Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hünefeld, Friedrich Ludwig, 1799-1882

Physiologische Chemie des menschlichen Organismus

Bd.: 1. (1826). - XXIV, 317 S.

Leipzig 1826

Bamberg, Staatsbibliothek -- Ch.o.171(1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11438228-1

L. 57. 95. a.

Ch.
o
171/1

Physiologische Chemie

des

menschlichen Organismus,

zur

Beförderung der Physiologie und Medicin,

und

für seine Vorlesungen

entworfen

von

Friedrich Ludwig Hünefeld,

der Medicin und Chirurgie Doctor, ausserordentl. Professor der Chemie und Pharmacie an der Universität Greifswald, Mitglied der Schlesisch. Gesellschaft für vaterländische Cultur.

In zwei Theilen.

Erster Theil.

Leipzig, 1826.

Verlag von Leopold Voss.

Abhandlungen

über

physiologische Chemie

in besonderer Beziehung

auf den menschlichen Körper,

und

zur Beförderung der Physiologie und Medicin,

von

Dr. Friedr. Ludw. Hünefeld.

Erster Theil.

Seiner Excellenz,

dem Königlich-Preussischen Geheimen Staats- und dirigirenden Minister der Geistlichen- Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, des rothen Adler-Ordens erster Klasse und des eisernen Kreuzes Ritter u. s. w. u. s. w.

Herrn Freiherrn von Stein zu Altenstein.

Hochgeborner Herr!

Hochgebietender Herr Staats-Minister!

Gnädiger Herr!

Ew. Excellenz herablassende Huld hat mir seit geraumer Zeit die Mittel zur ferneren Ausbildung und Wirksamkeit auf eine so belebende Weise gewährt, daſs ich mit dem dankerfülltesten Herzen, mit nie schwindendem Eifer meinen wissenschaftlichen Bestrebungen obliegen werde. Der Erhabenste, dessen ewiges Daseyn und Herrlichkeit auch die Wissenschaften nach allen Richtungen verkünden, erhalte Ew. Excellenz Gesundheit bei langer und freudevoller Dauer, zum Trost und Heil der Wissenschaft und ihrer Angehörigen; mir schenke Er die Kraft und Gelegenheit, Ew.

Excellenz großer Güte immer würdiger zu werden, der ich es wage, durch die unterthänigste Zueignung dieser Schrift einen schwachen Beweis zu geben, mit welchem unendlichen Dankgefühl ich Ew. Excellenz verehre. Mein ferneres Schicksal der hohen Gnade empfehlend, verharre ich im tiefsten Respect als

Ew. Excellenz

Breslau den 24. März 1826.

unterthäniger gehorsamster

L. Hünefeld.

Vorwort.

Als ich die vortrefflichen Vorlesungen des Herrn Medicinal-Raths Prof. Dr. Remer hörte, und so meines mir unvergeſslich theuren Lehrers Aufmunterungen zur Beförderung der Chemie vernahm, welche häufig auf die Vervollkommnung der Kenntnisse von dem chemischen Verhalten der organischen Körper zielten, wurde es mein fester Vorsatz, bei paſslicher Zeit und Gelegenheit die Chemie des Organischen, vorzüglich die physiologische Chemie, nach besten Kräften fördern zu helfen. Nicht wenig befestigte sich derselbe, als ich für meine Inaugural-Dissertation: de vera chemiae organicae notione ejusque in medicina usu, additis de vi arsenici in corpora organica mortua experimentis, Vratisl. 822. welche eine so nachsichtsvolle ermunternde Aufnahme gefunden hat, mehre Versuche mit organischen Körpern anstellte, wozu mir die freundschaft-

liche Güte des Herrn Prof. Dr. N. W. Fischer, meines hochverehrten Lehrers, hinreichende Gelegenheit darbot. Durch mancherlei Verhältnisse gedrängt, fürchtete ich jedoch späterhin, daſs mir die Realisation jenes Vorsatzes nicht möglich seyn würde, und wenn ich auch bei meinen Vorlesungen über physiologische Chemie immer mehr und mehr erkannte, daſs eine Bearbeitung der physiologischen Chemie Bedürfniſs sey, so fühlte ich aber auch, bei meiner Stellung und dem mangelhaften und schwierig zu verbessernden Standpunkt dieser Disciplin, das Wagniſs dieses Vorhabens in voller Kraft: Durch die huldvollste Güte Eines Hohen Ministeriums jedoch unterstützt und ermuthigt, durch das freundlichste Wohlwollen Einer Hochlöbl. Med. Facultät erheitert, schrieb ich nun während meines academischen Wirkens in Breslau den ersten Theil einer physiologischen Chemie nieder, nachdem ich die Verwirklichung bei hinlänglicher Prüfung als eine nützliche befunden hatte. Eine ganz besondere Leitung gewährte mir dabei die so hochgeschätzte Physiologie des berühmten Herrn Geheimen Raths Prof. Rudolphi, dessen Güte ich unendlich viel verdanke. Es ist nicht zu leugnen, daſs die Thatsachen, Theorien und Hypothesen der

physiologischen Chemie sehr zerstreut sind, so dafs schon das blofse Sammeln verdienstlich wäre, dafs eine Menge Gegenstände der Prüfung bedürfen, dafs die Anzahl der Versuche, wenn aus den daraus genommenen Folgerungen bleibendere Stützen mit erhalten werden sollen, noch um Vieles zu vermehren ist, mehre Autoren der Physiologie, selbst neuere, physiologisch-chemische Verhältnisse des Organischen zur Basis oder zu Hülfe bei physiologischen Lehren genommen haben, welche theils unvollkommen erkannt, theils unrichtig und bereits berichtigt worden sind, dafs endlich die physiologische Chemie von grofser Bedeutung für das ärztliche Wissen und Handeln ist. Es ist aber leider! wahr, dafs wir bei dem besten Willen auch in dieser Richtung des Wissens nur höchst theilweis ein festes Resultat erreichen können, und uns häufig mit Hypothesen und Vermuthungen behelfen müssen; doch haben auch diese, werden sie mit Ruhe und Bescheidenheit gegeben, ihren grofsen Werth, wofür Beweise genug aus der Arzneikunde zu entnehmen sind. Aufser dem hier Gesagten ist in vorliegender Schrift selbst genugsam der Standpunkt der physiologischen Chemie angedeutet worden; in Erwägung der Mangelhaftigkeit und

Schwierigkeit derselben wird hoffentlich ein Jeder diesem Buch gern Nachsicht schenken. Es wird mir wohl darüber kein Tadel werden, daſs ich diesen Theil für das Allgemeinere des physiologisch - chemischen Wissens bestimmt habe: Es sind erst die verschiedenen Verhältnisse desselben, allgemeinere Betrachtungen, die Kenntniſs von den imponderablen und allgemeineren näheren Bestandtheilen des Organismus gegeben worden, um theils eine Einleitung, theils, was mir als eine vorzügliche Aufgabe erschien, die Art und Weise, dieses und das damit cohärirende Wissen zu fördern, darzubieten; durch die letzteren Bogen greift jedoch dieses Buch in das zweite über, dessen Herausgabe noch in diesem Jahre geschehen soll. Da die physiologische Chemie mit eine Wissenschaft der Lebensthätigkeit ist, und also die Rücksicht auf die mannigfaltigsten Verhältnisse fordert, so habe ich die Einleitung gewissermaſsen in einem zweifachen, in einem weiteren und engeren Cyclus [erste und zweite Einleitung] gegeben, um dadurch, so wie durch das sich daran Anschlieſsende die richtigere Bahn anzuweisen, auf welcher die Ideal- und Realkenntniſs der hierher gehörigen Gegenstände dauernder zu befördern ist: Denn man hat,

im Allgemeinen ausgedrückt, oft die Principien der [anorganischen] Chemie zu weit in die Physiologie, oder umgekehrt die Gesetze der organischen Natur zu weit in die Chemie hineingetragen, wodurch manche Einseitigkeit in der Wissenschaft, schädliche Miſsgriffe in der Praxis entstanden sind. In Erwägung der groſsen Wichtigkeit dieses Punkts durfte ich es nicht unterlassen, auch im Verlauf der Abhandlungen selbst Manches zwischen zu streuen oder anzureihen, was einen Anschein von Wiederholungen haben dürfte. Wenn ich auch überall bemüht gewesen bin, mit Bescheidenheit aufzutreten, welche, nach meinem Ermessen, eines der herrlichsten Erzeugnisse des wahren wissenschaftlichen Strebens ist, so dürfte ich doch zuweilen nicht immer die vollkommne Mittelstraſse gehalten haben, was theils in der Schwäche des menschlichen Wissens, theils in der Schwierigkeit des Gegenstands, indem die physiologische Chemie gleichsam zwischen der Chemie und Physiologie oscillirt —, begründet, theils aber auch an gewisse Jahre — geknüpft ist, wie ja! so Vieles von der Zeit beherrscht wird.

Da die physiologische Chemie, erst durch dic Verbindung mit der Physiolo-

gie und Medicin zu einer gewissen Selbstständigkeit und Freiheit gelangt, und nicht gut für sich ein abgeschlossenes Wissen seyn kann, so habe ich es für nothwendig gehalten, der Schrift den zweiten Titel: physiologisch-chemische Abhandlungen — zu geben. Ueber die Anordnung der Gegenstände habe ich mich in der sogleich folgenden Uebersicht ausgesprochen, die hoffentlich für den Leser hinlänglich bequem seyn wird. Recht gern hätte ich die Uebersicht des Inhalts noch mehr erleichtert, wäre nicht eine sehr grosse Beschleunigung des Drucks wegen meines Abgangs nach Greifswalde sehr nöthig gewesen. Ich habe die Ueberzeugung, daſs es nicht unzweckmäſsig ist, und der besseren Form der Schrift entspricht, das Verzeichniſs der benutzten Schriften, Notizen u. s. w. welche durch Zahlen [meist bei den Namen] angedeutet worden, hinten angehängt zu haben; wo es mir irgend die Zeit und Gelegenheit gewährte, habe ich aus der ersten Quelle geschöpft, sie specieller bezeichnet, und noch eine oder die andere [2te 3te übertragene] hinzugefügt, zumal diese Schrift nicht allein belehrend seyn soll, sondern auch bestimmt ist, Diejenigen für die Beförderung dieses und des damit co-

härirenden Wissens zu gewinnen, welchen sich Gelegenheit dazu darbietet, und dahin gehören besonders die Aerzte, von welchen ich vorzüglich einigen Dank hoffen darf, da es ihnen bei dem so groſsen Umfang der theoretischen Medicin und bei den vielfältigen Opfern, welche die Praxis fordert, kaum möglich seyn möchte, auch mit dem Fortschreiten der organischen, namentlich der physiologischen Chemie im Gleichgewicht zu bleiben, wenn sich dieſs auch fortwährend als Bedürfniſs zeigen sollte. Bei der Anwendung des möglichsten Fleiſses darf ich nicht fürchten, daſs mir Hauptsachen entgangen sind. Manches, was man vielleicht früher gewünscht hätte, muſste dem 2t. Th. bleiben, um die nöthige Ordnung nicht zu verletzen. Um mich nicht eines Plagiats schuldig zu machen, habe ich meist immer, wo es mir besonders nöthig schien, die Namen der Urheber von Erfahrungen, Hypothesen u. s. w. genannt, und stellweise deren oder der autorisirten Berichterstatter Angaben nicht besonders verändert, weil durch die Veränderungen oft eine verschiedene oder doch abweichende Ansicht u. s. w. hervorgeht. — Was meine eigenen Versuche anbelangt, von denen ich viele für den andern Theil bestimmen muſs, so würde ich

sie noch gern vermehrt und erweitert haben, wenn ich nicht durch mancherlei störende, beschränkende und niederschlagende Verhältnisse daran gehindert worden wäre. Wenn es bemerkt wird, daſs Manches, besonders in den ersten Abschnitten kürzer hätte gegeben werden können, so muſs ich erwiedern, daſs es für diesen Theil mein Hauptziel war und seyn muſste, das sich darbietende Studium in allen seinen Verhältnissen möglichst zu beleuchten. Indem ich die Hoffnung hege, daſs ich durch die Herausgabe dieser Schrift wenigstens einen kleinen Nutzen gestiftet habe, empfehle ich mich der Nachsicht der geneigten Leser, und statte noch den verehrten Männern, welche das Erscheinen dieses Buchs auf das Freundschaftlichste befördert haben, den aufrichtigsten Dank ab.

Breslau den 26. März 1826.

L. Hünefeld. Dr.

Ueberblick über die Abhandlungen des ersten Theils.

Erster Abschnitt. Erste Einleitung.

§. I. Organische und anorganische Chemie waren früher weniger getrennt; Beginnen des besseren Zustands der erstern.

§. II. Die vollk. Kenntniss des Lebens ist unerreichbar, mögliche Annäherung zu derselb.

§. III–VII. Das Princip d. Leb. zu ergründ. und festzustell. bleibt auch für die physiol. Chemie ein Unmögliches; vergebl. Bemühen von mehren Seiten.

§. VIII. Die organ. Chem. blieb späterhin hinter der der anorgan. Körper zurück.

§. IX–XIII. Princip der erstern und letztern; Erörterungen über die Leistungen der Naturforscher in Bezug auf die phys. Chemie.

§. XIV–XV. Mangelhaftigkeit, jedoch schon grosse Nützlichkeit der physiol. Chem. die recht sehr beförd. werd. muss.

Zweiter Abschnitt. Zweite Einleitung.

§. XVI-XIX. Begriff, Begränzung, Verhältnisse und Rücksichten der physiol. Chem. die sie bei ihr. Bestreb. befolgen muss.

§. XX-XXI. Schwierigkeit. der phys. Chem. Mittel zur Vervollkommn. derselb. u. der damit cohärirend. Kenntnisse; drei Hauptrichtung. derselb.

§. XXII-XXIV. Im Organischen ist im Allg. kein wahrhaft electrochem. u. stoechiometr. Gesetz; Annäherungen im Einzelnen; Grundstoffe der organ. Körper.

§. XXV. Das Azot ist nicht allein thierisches Element.

§. XXVI-XXXI. Wie constituir. die organ. Elemente die organ. Materie? Nähere Angabe der Mischungsgesetze im Anorgan. u. Organ. daraus zu ziehend. Folgerung.

§. XXXII. Betrachtung der organ. Mischungsstoffe nach dem Gesetz d. Binärität.

§. XXXIII-XXXV. Der organ. Körper geht durch das Feuer, die Fäulniss, Gährnng u. durch starke anorg. Potenzen durch besondre Mittelstuffen hindurch zum anorgan. Reich über. Einzelne Verknüpfungspunkte des Anorg. u. Organ.

§. XXXVI. Die Krystallisat. od. geomet. Erstarrung gehört den anorgan. Körp. an, findet sich nicht bei höher. Organism. u. wenig bei d. niedrern.

§. XXXVII. Den höh. Organism. viell. d. ganz organ. Reich fehlt die magnet. Afficirbarkeit.

§. XXXVIII. Verhältniss d. Lichts u. d. Wärme zum Organismus.

§. XXXIX. Bemerk. über tellur. u. chemisch. Erzeugnisse, in Bezug auf die tellurische, organ. Cohaesion u. s. w.

§. XL–XLII. Nothwend. Rücksichtsn. der physiol. Chem. auf die comparative physiol. oder Zoochemie, so wie auf Anatomie u. Pathologie.

§. XLIII. Nähere Angabe des Einflusses der physiol. Chem. auf die theor. u. prakt. Medicin u. s. w.

Dritter Abschnitt.

Speciellerer Eintritt in die physiologische Chemie.

A) Verhalten der organ. Körper im Feuer.

§. XLIV. Nähere Angabe dieses Verhaltens.

B) Verhalten der anorgan. (chemischen) Körper gegen organische, so wie dieser gegen jene.

§. XLV–XLVII. Nähere Angabe der dabei nöthigen Unterschiede; Mittel zur Prüfung dieses Verhaltens, allgem. Wirkungsweise des Organism. auf die anorganisch. Potenz. in Bezug auf die Medicin.

§. XLVIII. Bemerk. üb. d. Wirkung organ. Körper auf d. Organismus.

§. XLIX. Resultate der Versuche über die Wirkung mehrer anorgan. Körp. auf thier. Substanz.

Vierter Abschnitt.

Von der Fäulniſs.

§. L. Allgem. Ansichten über dieselbe.

§. LI–LII. Mangel der Fäulniss in noch bestehend. Organism. Aeusserungen ders. ihre Verschiedenh. nach verschied. Organism. Organen und andern Umständ.

§. LIII. Nothwend. äussere Potenzen zur Erzeugung und Fortsetzung der Putrescenz: Luft, Wärme und Feuchtigkeit.

§. LIV. Gasartige Effluvien u. a., welche sich bei der Putresc. entwickeln.

§. LV. Ueber das Wurstgift, Käsegift.

§. LVI. Rückstand der beendigten Fäulniss.

§. LVII. Von den Fettleichen (Adipocire-Bildung.)

§. LVIII. Fäulnisswidrige Mittel.

§. LIX. Nähere Angabe der Wirkung des Arseniks auf faul. thierische Körp.

Fünfter Abschnitt.

Reduction der organ. Körp. auf ihre Elementarstoffe, (principes elementairs) oder Analyse derselben durch die vollkommne Verbrennung.

§. LX. Allgem. Angabe und Werth dieser Methode.

§. LXI. Speciellere Erörterung derselben; Mischungsverhältniss einiger thierischen Bildungsstoffe.

§. LXII. Nähere Betrachtung der organischen Elementarstoffe namentl. des menschl. Körp.

§. LXIII. Vermuthung. üb. d. organ. Ursprung derselb. (S. auch LXII.)

§. LXIV. Künstliche organische Erzeugnisse.

Sechster Abschnitt.

Immaterielle Erzeugnisse des thierisch. Organism.

A) Thierische Electricität.

§. LXV-LXVI. Beweise ihrer Existenz im anim. Körper u. ihrer Eigenthümlichkeit.

§. LXVII. Nothw. Abhängigkeit ders. vom höheren Leben; Analogie der Electr. mit d. Nervenleben u. s. w. keine electr. Muskelerschütterungen im völlig todt. Körper u. s. w.

§. LXVIII-LXX. Nähere Erörterung über d. verschieden. Verhältn. Qualit. u. s. w. des anim. Electrochemismus nach d. verschied. Richtungen und Werthen d. Organism. u. s. w.

§. LXXI. Selbstverbrennung. (Empresmus)

B. Thierische Wärme.

§. LXXII. Organ. Wärme im Allg. Grad der menschl. Wärme in verschied. organ. Verhältn. u. s. w.

§. LXXIII. Quelle der thier. Wärme in Bezug auf die Respirat. Lavoisier's, Crawford's Theorie, Angabe der Untersuchungen wider u. für dies. Theor.

§. LXXIV. Quelle ders. in Bezug auf d. Nervensyst. Brodie's, Le Gallois's u. A. Versuche.

§. LXXV. Bemerkungen zu dem Vorhergehenden.

§. LXXVI. De la Rive's, Dumas's u. Prevost's Erklärungen d. thierisch. Wärme.

§. LXXVII. Absonderung d. thier. Flüssigkeit. Gerinnung des Bluts, Pouillets Erfahrung in Bezug auf diesen Gegenstand.

§. LXXVIII. Eigene Bemerkung. über die wahre Ursache der anim. Wärme.

C) Phosphorescenz des animal. Körpers.

§. LXXIX-LXXX. Untersuch. über d. phosphor. Leuchten des Harns; üb. d. phosphorige Säure als Ursache d. Phosphurie.

§. LXXXI. Phosphorescenz des Schweisses u. andr. organischen Theile; Leuchten der Augen.

§. LXXXII. Bemerkungen über das Leuchten der wirbellosen Thiere.

Siebenter Abschnitt.

Materielle Erzeugnisse des thierisch. Organism.

§. LXXXIII. Allg. Bemerk. üb. d. allgemeineren u. specielleren näheren Bestandth. des thierisch. Organism.

§. LXXXIV. Chem. Analyse d. näheren organ. Bestandth.

Allgemeinere nähere Bestandtheile des thierisch. (menschl.) Körpers.

§. LXXXV-LXXXIX. A) Albumen oder Eiweiss.

§. XC. B) Animal. Faserstoff.

§. XCI-XCII. C) Gallert oder Leim.

§. XCIII. D) Schleimstoff. (Mucus)

§. XCIV. E) Thier. Wasser.

§. XCV-XCVII. F) Thier. Fett; Stearin u. Oleïn.

§. XCVIII. Saponificat. Talgsäure, (Margarinsr.) Oelsäure.

§. XCIX. Oelsüss, Scheeleches Süss.

§. C. Einige nachträgl. Bemerkungen über d. genannten Fettsäur. über Adipocire.

§. CI. G) Milchsäure.

§. CII. H) Osmazom.

Achter Abschnitt.

Vergleich der Mischungsthätigkeit und ihrer Producte des gesund. mit denen des niedrern u. krank. Organism. des faulend. verbrennend. u. den chem. Potenz. ausgesetzt. organ. Körpers.

§. CIII–CV. In Bezug auf die thierische Electricit. Wärme u. Phosphorescenz, auf Albumen, Faserstoff (u. Blutroth) des Bluts.

§. CVI–CVIII. Gallert, Schleim, thierisch. Wasser.

§. CIX–CX. Thier. Fett, Gehirnfett. (aeth. Oel)

§. CXI. Milchsäure u. Osmazom.

In der Vorrede zu dem Grundriss seiner so vortrefflichen Physiologie sagt Rudolphi: „endlich mag man eine Anordnung der Materien dafür (Physiologie) wählen, wie man will, man wird selbst damit nie ganz zufrieden seyn." Diese Bemerkung kann auch hier applicirt werden. Bei der Vielseitigkeit der physiologischen Chemie und ihrer gegenwärtigen Stellung ist es kaum möglich, eine genügende wissenschaftliche Eintheilung zu machen. Ob aber überhaupt dadurch viel genützt werde, ziehe ich in Zweifel, in so fern die physiologische Chemie nicht gut

ganz selbständig seyn kann, sondern der Physiologie beigegeben und untergeordnet werden muss: Die Natur trennt nie so bestimmt, als es oft die wissenschaftliche Bequemlichkeit durchaus fordert; desswegen scheitern auch die Systeme so oft, die der Natur durchgängig Folge leisten wollen, und können in das praktische Leben nicht eingeführt werden. Sigwart †) versuchte eine möglichst wissenschaftliche Eintheilung der Thierchemie [— Zoochemie —], fand aber unbesiegbare Schwierigkeiten. Der Verfasser glaubt in der angegebenen Ordnung der Gegenstände dieses Theils eine nicht unbrauchbare Mittelstrasse gehalten zu haben. —

†) Vergl. Meckels Arch. f. d. Physiol. 1t. B. 14 212. u. f.

Erster Abschnitt.

Erste Einleitung.

§. I.

Als das menschliche Wissen noch weniger vielseitig sich entwickelte, richtete man auch in chemischer Hinsicht die Aufmerksamkeit eben so gern auf das Organische, als auf das Anorganische, und schon frühzeitig verglich man das Ineinanderwirken der Kräfte im Anorganischen mit dem Leben, um dieses aus jenem zu erklären, was aber, wie sich aus dem Verlauf der Abhandlungeu ergeben wird, aus höchst einseitigen Principien entsprang. Gegen die Mitte des 17ten Jahrhunderts begann die animalische Chemie, so wie überhaupt die chemische Kenntniſs der belebten Körper ihre bessere Entwickelung. Dennoch bestand sie gröſseren Theils aus einer — Anhäufung — von falschen und richtigen Thatsachen, und erst seit 40—50 Jahren suchte man derselben durch Vermehrung der Kenntnisse, Prüfung der bestehenden und das Zusammenhalten mit andern Richtungen der organischen Entwickelung eine wissenschaftlichere und praktische Bedeutung zu geben. In der neueren und

neuesten Zeit ist die gröſsere Vervollkommnung derselben kräftig erstrebt worden, obgleich noch sehr viel zu thun übrig bleibt. [1]

§. II.

Die Lebenskraft, deren chemische Richtung das Object der physiologischen Chemie ist, scheint über den menschlichen Forschungsgeist erhaben zu seyn, welcher dieses Wort erwählt hat, um wenigstens die unergründliche, unbekannte Quelle des Lebens zu bezeichnen, deren mannigfaltiges Innere und Aeuſsere er wahrnimmt und vermuthet. Diese verschiedenen, jedoch convergirenden Richtungen des Lebens, und zwar der mehr äuſseren Seite desselben kann er zu seinen Untersuchungen benutzen, um das Wo und Wie des Lebens zu erforschen, oder doch zu vermuthen. Es läſst sich nicht leugnen, daſs eine vorsichtige und vielseitige Betrachtung des auf das Innere bezogenen Aeuſseren, im Bestehen und Verändern, auf wichtige, ergiebige Resultate führen dürfte, wie es wohl auch der gegenwärtige Vorrath der physiologisch-chemischen Erfahrungen lehrt. Die Reihe von Ursachen und Wirkungen, welche praktische und theoretische Kenntnisse trennt, kann, wie Prout sehr richtig bemerkt, nicht unendlich seyn; endlich müssen beide Extreme sich nähern, nnd die Vernunft triumphiren.

§. III.

Viele haben die Quelle des Lebens rein chemisch genommen, und bald einen, bald mehre Stoffe als solche betrachtet. Einige haben das Oxygen, Andre die Wärme, Andre die Electricität, Andre das Wechselspiel zwischen dem Carbon, Hydrogen, Azot, Oxygen, den chemischen Elementen der organischen

Materie, als Quelle des Lebens angenommen. Nach Paracelsus wird der menschliche Körper aus Quecksilber, Schwefel und Salz, als Elemente aller chemischen Wirkung, gebildet: hominem sale, sulphure et mercurio constare . in his tribus rebus sanitas illius posita est, ut etiam aegritudo, et quicquid his cohaeret [2]; aus der Gerinnung des erstern, dem Abbrennen des andern und Aufbrausen des letztern erklärte er mehre Krankheitszustände. Van Helmont setzt als Urstoffe des Organismus und aller Dinge die Luft und das Wasser, welche durch den Archäus zum Leben bewegt werden. Nach Sylvius waren Alkali und Säure die Principien aller Processe in der Natur, so wie auch im thierischen Körper die ersten Agentien, aus deren Zersetzung [Fermentation, Aufbrausen] alle Functionen hervorgehen, so daſs die Krankheiten aus alkalischer Schärfe oder aus Säuren, von welcher Art die gröſsere Anzahl sey, entsprängen. [3] Beddoes und Girtanner ersannen, geleitet durch einseitige Frfahrungen, ganz ergriffen von der antiphlogistischen Chemie, andre unhaltbare Hypothesen, und nahmen in pathologischer Hinsicht Wasser- und Sauerstoff-Krankheiten an. So war nach ihnen die Phthisis ein Zustand von Oxygen-Praevalenz, welcher durch den Genuſs von Säuren, oxydirender (?) Nahrung u. s. w. veranlaſst werden könnte, und mit Hülfe des Azots, des Salpetergases, Hydrogens u. s. w. heilbar sey; der Scorbut war nach denselben ein Zustand des übermäſsigen Hydrogengehalts, welcher durch den Gebrauch von Oxygen, Säuren, frischer Luft u. s. w. beseitigt werden könnte. Chr. L. Hoffmann läſst alle Krankheiten in Säure und Fäulniſs der Säfte begründet seyn, alle Arzneimittel in Absorbentia und Antiseptica zerfallen. Dahin gehören

auch Beaumé's Arbeiten über eine chemische Physiologie und Pathologie, z. B. seine Eintheilung der Krankheiten in Oxygenesen, Calorinesen, Hydrogenesen, Azotenesen und Phosphorenesen.[4]

§. IV.

Bei allen diesen und andern ähnlichen Systemen ist das Leben mehr oder weniger unberücksichtigt gelassen, das Chemische ist als Prius gesetzt, und einer richtigen Einzelnheit ist das Ganze unterworfen worden. Die Einseitigkeit und Unrichtigkeit mufsten dabei um so stärker werden, als selbst die Kenntnifs des Anorganischen noch nicht vielseitig und sicher genug war, die doch dabei zur Grundlage diente. Die genannten Stoffe: Carbon, Oxygen, Hydrogen und Azot sind der organischen Materie unentbehrlich; allein weder der eine, noch alle zusammen, weder in diesem, noch in jenem Verhältnifs der Synthesis bringen Leben hervor, sondern sie selber sind Erzeugnisse des immer producirenden Lebens. So sind auch die Wärme und die Electricität nicht das Lebensprincip; obwohl die Aeufserungen der Lebenskraft mit denen der Electricität viel Analoges haben, wie wir weiterhin sehen werden. Die Gesetze des Lebens sind höherer Art, als die allgemeinen physischen Gesetze der todten Natur. Gleicht der Organismus auch in mehrfacher Art dem contactelectrischen Apparat, so ist er doch der Willkür unterworfen; bei der Säule zersetzt sich auch das Wasser, um Electricität zu bilden [um die Bipolarität der Kette zu erregen und zu verstärken], im thierischen Körper hingegen, um Wärme zu erzeugen. Die Säule nimmt das Hydrogen blofs vom Wasser, das Leben von gewasserstofften Substanzen; der thierische Körper erzeugt mehr Wasser, als er braucht, die

Säule zersetzt mehr, als sie bildet [Kastner]. Wir bemerken das Leben als ein höchst vielseitiges und mannigfaltiges Ganze, [Einheit des Organismus bei der Mannigfaltigkeit seiner Functionen], Electricität, Wärme, Licht u. s. w. als polarisirte, nach zweien Richtungen vorzugsweise wirkende, und in zweien Gegensätzen bestehende Fluida. Knüpft man nun den Begriff der Polarisation an die Physik an, was nothwendig ist, wenn nicht Dieses und Aehnliches zum willkürlichen und schädlichen Spiel der Einbildungskraft werden soll, so giebt es keine im Organismus; sondern dieser characterisirt sich eben durch seine Mannigfaltigkeit der Lebensrichtungen, die nur zuweilen einer Bipolarität sich nähern können.

§. V.

Das Leben kann aber auch nicht aus der Form und der Mischung der organischen Materie hervorgehen, denn diese ist beständig im Wechseln, wodurch also Gesetzlosigkeit hervorgebracht werden würde; sondern die Summe der Lebenserscheinungen entspringt aus derselben innern Thätigkeit, welche die Materie bildet [Bartels],[5] die wir aber nicht enthüllen können. Alle bisherige Beobachtungen und Versuche lehren, daſs nichts Lebendiges aus lebloser Materie entstehe, selbst nicht Infusionsthierchen. Fray [6] will zwar in völlig anorganischem Wasser solche entstehen gesehen haben; doch ist dieſs nicht glaublich, zumal unbedeutende Beimischungen von organischen Körpern so leicht der Beobachtung entgehen können. †)

†) Das auch vorsichtig destillirte Wasser ist wohl nie absolut rein, sondern enthält Spuren bald von anorganischen, bald von organischen Bestandtheilen, die durch die Ge-

§. VI.

Es würde ein Abweg seyn, wenn wir in diesen Abhandlungen die verschiedenen und zahlreichen Definitionen aufzählen wollten, welche die unerreichbare Enthüllung des Lebensprincips veranlaſst hat. Hippokrates, Galenus, van Helmont, Cartesius, Sylvius, Stahl, Fr. Hoffmann, Boerhaave, Haller, Kant, Brandis, Erhard, Brown, Humboldt, Hufeland, Bichat, Treviranus, Gruithuisen u. m. a. bemühten sich vergebens, den Begriff des Lebens festzustellen. A. C. Mayer's [7] und Carus's [8] Abhandlungen über eine neue Begriffsbestimmung des Lebens sind in dieser Hinsicht sehr lesenswerth; auch muſs ich den Leser auf Rudolphi's [9] herrliche Physiologie verweisen.

§. VII.

Die seit dem Bestehen der Menschheit bis jetzt unergründliche Ursache des Lebens bezeichnen wir, wie bemerkt, zur Befriedigung unsers Wissensdrangs mit dem Worte: Lebenskraft; diese ist das *Ενορμῶν* des Hippokrates, der Archäus des Helmont, der Archäus Microcosmi des Paracelsus. Die Lebenskraft wirkt nach verschiedenen, nicht beschränkten Richtungen theils als geistige Kraft, theils als Nerven-Muskel- oder Spannkraft, theils als Bildungstrieb u. s. w., welche Einige zur Annahme von mehren Lebenskräften bestimmt haben, die jedoch kaum zuläs-

fässe, atmosphärische Luft u. s. w. in dasselbe gelangen können. Man hat daher auch, in Bezug auf Hansteens Ermittelung, dass alle Gegenstände auf der Erde magnetische Polarität besitzen, vorgeschlagen, Wasser aus seinen Bestandtheilen zusammenzusetzen, dasselbe in Eis zu verwandeln, und dieses auf die magnetische Polarität zu prüfen.

sig ist. Einige neuere Physiologen sind geneigt zu behaupten, daſs die organischen Kräfte von den sogenannten physischen oder todten Kräften nicht getrennt werden könnten, sondern daſs jene ganz dieselben, nur gesteigert (potenzirt) seyen, daſs es nichts Todtes, sondern nur ein allgemeines Leben in der Natur gebe, von dem jedes besondre Leben ein Ausfluſs sey. Erwägen wir aber die bisher wahrgenommenen Aeuſserungen des Lebens genau, so scheint sich daraus als das Wahrscheinlichste zu ergeben, daſs die scheinbar verschiedenen Lebenskräfte nur verschiedene, theils freie, theils bedingte Lebensrichtungen oder solche Aeuſserungen Einer und derselben Lebenskraft seyen, und daſs, wollen wir nicht gegen die Natur zum Schaden und zur Verwirrung der Wissenschaft generalisiren, zwischen dem Organischen und Anorganischen ein wesentlicher Unterschied Statt finde. Es bleibt uns bis jetzt nichts Andres, als die Annahme übrig, daſs das Leben mit dem durch Organismen entstehenden und fortzupflanzenden Organismus zugleich entsteht, ohne für sich abgesondert, und einer eignen Ursache zugeschrieben werden zu können [Rudolphi]. [10]

§. VIII.

Das Bemühen um die Erforschung des chemischen Verhaltens der anorganischen und organischen Körper gab anfangs beinahe gleich interessante Resultate; die groſse Schwierigkeit der organischen Chemie aber, daſs die Untersuchungen zugleich die Gesetze des Lebens, deren chemischen Theil sie erfahren will, mehr oder weniger vernichten, oder doch bedeutend verändern, so daſs sie sich mit leblosen Ueberresten beschäftigen muſs, das Chaotische, wenig zu Ordnende der Phänomene, die gröſsere Würdigung des Lebens

bewirkten, dafs späterhin die Chemie der organischen Körper zurücktrat, während die der anorganischen Körper bedeutend ausgebildet wurde, und eine wissenschaftliche Begründung erhielt.

§. IX.

Da nun die organische, in specie die physiologische Chemie gröfseren Theils eine Wissenschaft der Lebensthätigkeit ist, so kann auch in ihr das Princip der anorganischen Chemie nicht walten: Diese hat eine electro-mathematische Basis, d. h. die chemischen Erscheinungen der anorganischen Körper sind an eine electrische, mehr oder weniger als solche intensive Polarität der sich verbindenden Körper geknüpft, wodurch das Spiel der chemischen Verwandtschaft bedingt und geregelt wird. Sie bewirkt die gegenseitige, mehr oder weniger innige Durchdringung, wenn die räumlichen Verhältnisse die passenden sind. [11] [Electrochemie und Stöchiometrie].

§. X.

Die Chemie der organischen Körper kann sich zwar, wie sich ergeben wird, in einigen Punkten der vorhergehenden anschliefsen, doch hat sie ein ganz andres Princip: der organische Chemismus hängt ab von der Lebenskraft nnd ihren verschiedenen Aeufserungen in verschiedenen Organismen und Organen; daher hat dieselbe eine physiologisch-anatomische Basis. Eben daher mufs auch die Klassification der Gegenstände dieser Disciplin nach diesem Prinzip geschehen.

§. XI.

Aus jener Vielseitigkeit, steten Beweglichkeit und Verändrung des Lebens ergiebt sich die Nothwendigkeit der vielseitigsten Beobachtungen und Versuche, wenn eine wahrhaft nützliche Vergröfserung des

menschlichen Wissens aus dieser Disciplin entspringen soll, und eben daraus die Schwierigkeit des Gegenstandes.

§. XII.

Dadurch, daſs man in neuerer Zeit mehr auf die Nothwendigkeit eines physiologisch-anatomischen Princips in der organischen, namentlich physiologischen Chemie gerücksichtigt hat, sind die physiologisch-chemischen Kenntnisse bedeutend gereinigt und einfluſsreicher geworden. Berzelius, der groſse Meister, hat daher durch die gröſsere Berücksichtigung der Physiologie für die physiologische Chemie in kurzer Zeit viel geleistet. [12] Obwohl sich auch andre Männer, welche die Welt hochachtet als: Chevreul, C. G. Gmelin und L. Gmelin, John, Fourcroy, Thenard u. s. w. mit der organischen Chemie viel beschäftigt und sie befördert haben, obwohl wir in ihren Schriften, so wie in andern allgemeinern chemischen Werken von Fourcroy, Thomson, Thenard, Orfila u. s. w. und in den Jahrbüchern von Gilbert, Schweigger, Meckel, Froriep, Kastner, Thomson, Gay Lussac u. a. wichtige Erfahrungen der organischen und in specie physiologischen Chemie vorhanden finden, so läſst sich doch nicht leugnen, daſs eine genaue, für den Physiologen und physiologischen Chemiker berechnete Sammlung, Zusammenstellung und Vergleichung der physiologisch-chemischen Gegenstände mangelt, und sehr erwünscht seyn würde.

§. XIII.

Meistens ist der bloſse Chemiker zu befangen, um nach richtigem Princip die physiologische Chemie zu fördern, und das liegt bald mehr, bald weniger an der menschlichen Schwäche —; deſswegen muſs er also auch Physiolog seyn, oder sich doch mit dem

Physiologen und Anatomen verbinden. Viele, die sich früher mit der Thierchemie beschäftigt haben, trennten sie zu wenig von dem anorganischen Gebiet, führten oft nur die Producte der rein chemischen Zerlegung auf, und streuten Bemerkungen über die thierische Oeconomie ohne besondern, erforderlichen Nexus dazwischen; ja! es läſst sich nicht leugnen, daſs eine wissenschaftslose Verbindung der Chemie mit der Physiologie die Entstehung einiger verführerischer und träumerischer Theorieen veranlaſst hat, wie wir sie zum Theil noch jetzt in einigen physiologischen, medicinischen und andern Schriften und in den Sätzen mancher Aerzte finden. Auſser diesen Abwegen, auf welche Mancher bei dem früheren Standpunkt des Wissens und der Schwierigkeit des Gegenstandes leicht gerathen konnte, trat auch der Fall ein, daſs die Aerzte, welche sich an und für sich und auch durch ihre Gelegenheit zur Bearbeitung und Vervollkommnung der physiologischen Chemie am besten eignen, zu wenig mit der Chemie vertraut waren, die voraus gehen muſs. †) Wenn wir den regen und lebendigen Geist der Franzosen erwägen, so läſst es sich wohl schon daraus erklären, daſs sie den Deutschen in der Anwendung der Chemie auf die Physiologie, auf das Lebendige, vorausgeeilt sind, und wenn wir bedenken, wie geneigt die Engländer sind, mit dem Lebendigen nach ihrer Willkür zu experimentiren, welche Gelegenheit sie und auch jene haben, so nimmt es uns nicht Wunder, daſs auch diese mehr für diese Disciplin gethan haben, als die

†) Man wird diesem Ausspruch gewiss gern Nachsicht schenken, da ich fern von Arroganz bin, wozu der Mensch nicht die geringste Ursache hat.

Deutschen. Die Nüchternheit, Ruhe und Gediegenheit des deutschen Strebens haben die Chemiker dieses Landes mehr bei der Bearbeitung der anorganischen Chemie erhalten. Ure, Berzelius, Gay Lussac, Chevreul, Braconnot, Dumas, Prevost, Vauquelin, Brande, Proust, Prout, Lassaigne, Magendie, Marcet, Granville, Pelletier u. v. A. erfreuen sich als Ausländer, auch was die physiologische Chemie anbelangt, allgemeiner Verehrung; sie huldigten mehr einem physiologisch-anatomischen Prinzip bei ihren Untersuchungen, als es früher geschehen war.

§. XIV.

Aus dem Vorhergegangenen leuchtet ein, dafs die physiologische Chemie, deren Begriff wir bald näher feststellen wollen, noch mangelhaft genug seyn mufs, dafs überhaupt die Chemie der organischen Körper noch sehr der Bearbeitung bedarf. Es wird sich aber schon weiterhin und aus dem Inhalt des zweiten Theils ergeben, dafs dennoch schon die gegenwärtige Ansammlung der Thatsachen auf Wissenschaft und Künste, besonders auf die theoretische und praktische Medicin einen wichtigen Einflufs hat, und noch mehr haben könnte. Da alle Verrichtungen des gesunden und kranken Lebens mit der Mischungsveränderung im Verhältnifs stehen, †) so leuchtet wohl ein, dafs aus einer Vervollkommnung der physiologischen Chemie viel zu erwarten steht, und dafs wir nicht fleis-

†) Lassaigne's Untersuchung über die Natur des Urins bei einem Verrückten, welcher achtzehn Tage weder gegessen, noch getrunken hatte, hatte zwar das sonderbare Resultat, dass die Urinsecretion gar keine Verändrung erlitten hatte, doch bedarf es der nähern Prüfung. Wenn auch übrigens zwischen der psychischen Thätigkeit und der Harn-

sig genug für ihre gröſsere Ausbildung wirken können. Sie hat uns bisher gelehrt, daſs der organische Leib und dessen Theile auf einige anorganische Elementarbestandtheile zurückzuführen sind, daſs das Verhältniſs derselben ein höchst mannigfaltiges und nach den verschiedenen anatomischen und physiologischen Werthen verschiedenes ist, daſs die meisten organischen Processe mit chemischen verbunden sind, oder doch höchst wahrscheinlich das Leben begleiten, so daſs wir wenigstens bei der Untersuchung der chemischen Richtungen des Thierkörpers, welche dem Anorganischen schon näher stehen z. B. Chymification, Darmexcretion, Harnbereitung, Respiration, Hautsecretion [13] trotz dem noch Mangelhaften und Einseitigen der Untersuchungen, auf wichtige Resultate gekommen sind. Sie lehrt uns ferner, daſs in den organischen Körpern ein ganz eigenthümlicher Chemismus auftritt, der kaum anders, als an dem letzten, äuſsersten Endpunkt ein stoechiometrisches und electrisches Gesetz einschlieſst. Erwähnen wir endlich noch, daſs auch sie das Verhalten der anorganischen Körper gegen die organischen und umgekehrt zu erforschen strebt, und daſs die wichtigen Erscheinungen der Fäulniſs in ihre Sphäre gehören, so ergiebt sich, fürs Erste andeutungsweise, ein Nutzen, der genug in die Augen springt. Man muſs nur nicht zu viel von der physiologischen Chemie verlangen.

bildung oftmals keine so innige wechselseitige Beziehung Statt findet, so ist diess eine Einzelnheit, die nicht jenen Satz umstossen kann; auch müssen, wie Prout bemerkt, die thierischen Bestandtheile des Harns: Harnstoff, lithische Säure, Milchsäure, Blasenschleim u. d. a. mehr berücksichtigt werden.

Uebrigens thut diese fortschreitende Disciplin mehr Dienste durch Widerlegung und Hinwegräumung von Irrthümern und falschen Hypothesen, als durch den Aufbau derselben, obwohl sie nicht ganz vermieden werden können. So hat man z. B. mit dem Carbon, Hydrogen, Azot und Oxygen ein loses, sehr willkürliches Spiel und gelehrt scheinendes Geklimper getrieben: Der berühmte Steffens nimmt im Gehirn und überhaupt im sensiblen System das Azot, in den Muskeln oder dem reizbaren System das Carbon überwiegend an, worauf Himly sein System der Medicin baute; Burdach behauptet das Uebergewicht des Azots im Muskelsystem, des Hydrogens im Gehirn; Autenrieth und Sprengel sehen den Wasserstoff als den Träger der negativen Polarität des Nervensystems, den im Muskel überwiegenden Sauerstoff als den Träger der positiven Polarität an. Car. Chr. Saſs [14] zeigte durch eine genaue Analyse die Unrichtigkeit dieser Behauptungen: 100 Th. getrockneter Hirnmasse [100 Th. frisches gaben 18,50 trocknes] enthielten als Mittelzahlen 53,48 Carbon, 16,89 Hydrogen, 6,70 Azot, 18,49 Oxygen, 1,08 Phosphor, 3,36 Schwefel, und Salze; in 100 Th. getrockneter Muskelsubstanz fand er 48,30 Carbon, 10,64 Hydrogen, 15,92 Azot, 17,64 Oxygen, 7,50 fixer Salze. †) In der physiologischen Chemie ist freilich leider! nur ein geringes Etwas, was man als abgemacht und völlig richtig betrachten kann. —

†) Diese unter Pfaffs Anregung und Anleitung unternommene Untersuchung wurde zwar mit der gereinigten Marksubstanz des Gehirns, und der gereinigten Muskelsubstanz des Herzens eines Ochsen angestellt, sie sind jedoch für diesen Zweck gültig genug, da die chemische Differenz in Bezug auf diese Organe des Menschen sehr unbedeutend ist. [15]

§. XV.

So mangelhaft nun auch die bisherige chemische Kenntnifs des Organismus ist, so müssen wir uns doch nicht abschrecken lassen, für sie kräftig zu arbeiten. Es wäre pedantisch und tadelhaft, erst abzuwarten, bis sich die Sache ganz vollkommen entwickelt hat, bevor man die Lehre der physiologischen Chemie beginnt. Es bleibt uns nichts Andres übrig, als aus Einer Erfahrung allgemeinere Folgerungen abzuleiten, und dann abzuwarten, ob neue Erfahrungen diese bestätigen oder widerlegen werden [Berzelius].

Zweiter Abschnitt.

Zweite Einleitung.

§. XVI.

Was nun eigentlich den Begriff der physiologischen Chemie anbelangt, so ist sie *ein* Theil der Chemie der organischen Körper, der organischen Chemie, welche in die Zoo- und Phytochemie zerfällt. Die organische Chemie lehrt die möglichen chemischen oder Mischungs-Verhältnisse des Organismus, so wie den Einflufs chemischer Wirksamkeit auf mit Leben begabte Körper kennen [Kastner]; sie beschäftigt sich daher auch mit der Untersuchung der näheren [principes immediats] uud entfernteren [principes elementairs] Bestandtheile des Pflanzen- und Thierreichs, mit der Zusammensetzung derselben zur organischen

Materie, welches Letztere ihr aber wohl unerreichbar seyn dürfte, wenn sie es auch annäherungsweise erlangt: [16] Denn alle unsre Zerlegungen sind bis jetzt von der Art, dafs wir bei denselben zugleich die getrennten Bestandtheile mehr oder weniger verändern, so dafs wir, streng genommen, keins von den Kunststücken der anorganischen oder eigentlichen Chemie vollbringen können, aus den erhaltenen Bestandtheilen die zerlegte organische Masse per synthesin wieder hervorzubringen. Die physiologische Chemie ist nun diese organische Chemie auf den menschlichen Körper bezogen, und heifst als solche auch Anthropochemie; sie gewinnt an Werth und Sicherheit, wenn die chemischen Erscheinungen in den übrigen Organismen damit in Vergleich gestellt werden.

§. XVII.

Die organische Materie des menschlichen Körpers bietet nach dem Stoff und der Thätigkeit, in und aufser der organisehen Integrität, so viele noch unerklärbare Erscheinungen dar, dafs es noch keineswegs zu bestimmen ist, wie weit die Chemie hier gehen darf, und was eigentlich das mögliche Object der physiologischen Chemie sey. Da der Chemismus des Lebens innig mit demselben zusammenhängt, so geht daraus hervor, dafs die physiologische Chemie eine nicht blofs auf den menschlichen Körper ohne Weiteres angewandte Chemie seyn kann, sondern dafs sie eine Chemie seyn müsse, die sich in allen Stücken nach den Erscheinungen des Lebens möglichst richtet. Dem gemäfs wird die physiologische Chemie zwischen Chemie und Physiologie stehen, und sowohl physiologische, als auch chemische Kenntnisse fordern. Als Theil der Naturwissenschaft, welche ein reines Abbild der Natur zu geben strebt, mufs

sie ein Object, d. i. eine chemische Thätigkeit im Organismus gegenüber haben, und daſs wir daran nicht zweifeln können, mag vorläufig Folgendes lehren: a priori hat sich der menschliche Körper gewiſs auch zu seiner Entstehung, Erhaltung und Ausbildung die chemischen Kräfte einverleibt, die, da sie unter dem Leben stehen, nicht zur rein chemischen Action kommen; der menschliche Körper wird von den anorganischen, den chemischen Gesetzen folgenden Körpern afficirt, welche auch in manchen Fällen ein andres Verhältniſs in der organischen Materie herbeiführen; der organische, also auch der menschliche Körper erzeugt Substanzen, die solchen ähnlich und beinahe ganz gleich sind, welche wir den reinen Chemismus bilden sehen, z. B. den phosphorsauren Kalk der Knochen, das Natron im Serum des Bluts und in andern Flüssigkeiten, das salzsaure Kali und salzsaure Natron im Nasenschleim, die Salze des Harns, des Schweiſses; der Proceſs der Respiration und der Harnbereitung [17] ist unleugbar mit einem chemischen Streben zur Oxydation begleitet; die Bildung einiger organischer Erzeugnisse kann auf chemische Weise beinahe ganz nachgeahmt werden; die Chymification kann durch die Wirkung des Natrons, der Salzsäure zum Theil künstlich vollbracht werden; †) aber am meisten zeigt sich das Daseyn einer chemischen Thätigkeit in der Krankheit nnd in dem Prozeſs der Putrescenz. [20]

†) W. Prout [18] fand bei seinen Versuchen an Kaninchen Salzsäure mit Ammoniak, Salzsäure mit fixem Alkali und Salzsäure in freiem Zustande, welche die Magensäure ausmacht, und also nicht Phosphorsäure, Essigsäure oder Milchsäure u. s. w. ist. Die Salzsäure fällt die Eiweisskügelchen, deren Vereinigung den Chymus bildet; das

§. XVIII.

Nach der Verschiedenheit der Organismen und organischen Theile kann die physiologische Chemie bald mehr ein Theil der Chemie, bald mehr der Physiologie seyn, oder physiologische Chemie und chemische Physiologie, Richtungen des Wissens, die nicht gut gesondert werden können, und die wir daher in Eins zusammennehmen. Will nun die physiologische Chemie zur möglichsten und nützlichsten Erkennung des chemischen Lebens und seiner Verhältnisse gelangen, so muſs sie, die chemische Kenntniſs des Anorganischen vorausgesetzt, Rücksicht nehmen 1) auf die verschiedenen, wenigstens die Hauptstuffen der Entwicklung der Organismen: die festen und flüssigen Stoffe sind in ihrer chemischen Constitution mehr oder weniger quantitativ und qualitativ verschieden, wenn der Erwachsene mit dem Kinde, der Mensch mit dem Thiere u. s. w. verglichen werden, 2) auf Geschlecht, Constitution und die Umgebung, 3) auf gesunden, kranken und den gezwungenen Zustand, 4) auf Jahres- und Tageszeit: An heissen Tagen und unter einem sehr heiſsen Himmelsstrich ist eine gröſsere Menge Urée im Harn, als sonst, im Winter enthält er davon weniger, als im Sommer; wichtige Erfahrungen machten Fyfe und Prout [21] im Betreff der exspirirten Kohlensäure: die Menge derselben wächst regelmäſsig vom Sonnen-

Natron dagegen ist der Körper, welchem der Magensaft die auflösende Eigenschaft verdankt. — Alle Acte der Verdauung lassen sich bis auf die Function der aufsaugenden Gefässe mit der Flüssigkeit, welche die aussondernden Gefässe liefern, künstlich nachahmen, d. i. Natron und jene Säure. [19]

aufgang bis zum Mittag, mindert sich sodann eben so regelmäſsig bis zum Sonnenuntergang, so daſs sie zwischen 10 Uhr Morgens und 2 Uhr Nachmittags am meisten, zwischen 8½ Uhr Abends und 2½ Uhr Morgens am wenigsten beträgt. Auſserdem ist die Menge verschieden nach dem verschiedenen Zustand der Individuen und ihrer Respirationsorgane; die Aussondrung derselben wird vermehrt durch mäſsige Muskelbewegung, vermindert durch Fasten, den Gebrauch von Quecksilbermitteln, durch Nachtwachen, übermäſsige Geistesanstrengung u. s. w. Die physiologische Chemie muſs ferner 5) bei ihrer Anwendung der organischen Körper die Dosis derselben gehörig berücksichtigen: denn die Bestimmung der quantitativen Verschiedenheit ist in der Chemie der thierischen Körper von der gröſsten Wichtigkeit, zumal mehre thierische Materien beinahe nur verschiedene Modificationen Einer Materie darstellen z. B. Faser- Färbe- und Eiweiſsstoff des Bluts; sie muſs 6) alle Erscheinungen zusammen vergleichen und vielseitige Versuche anstellen, „χϱῆ πάντα θεάσασθαι τα σημεῖα, καί μῆ πιστεύειν ἐνὶ;“ 7) es muſs vorzüglich ein solcher Zustand genauer beobachtet und den Versuchen unterworfen werden, wo das Leben einen geringeren Einfluſs hat, und die Gesetze des organischen Chemismus freier sich enthüllen können, d. i. Gährung und Fäulniſs. 8) Man bringe die organische Materie nicht nur mit anorganischen Körpern, sondern auch mit andern organischen Materien, z. B. Blut mit Harn in Conflict, und überlasse sie unter bestimmten Umständen ihrer Zersetzung; Blut mit Harn faulend, giebt andre Erscheinungen, als Blut für sich, unter andern bilden sich grünlich-schwärzliche Ringe an dem Gefäſs, die dem Cholëin ähnlich scheinen.

§. XIX.

Zu dem Ende stelle man z. B. mit der Milch die Versuche so an, daſs man zu verschiedenen Zeiten des Wochenbetts die Milch untersucht, †) daſs man die Milch der Säugenden von jungem, mittlerem und höherem Alter prüft, die Einwirkung des Wetters, des Klimas, der Constitution u. s. w. zu erfahren strebt; man vergleiche die Milch des Menschen mit der der Thiere; man suche die Verschiedenheit derselben im gesunden, kranken und gezwungenen Zustand zu erfahren. Die Milch werde ferner den verschiedenen chemischen Agentien unterworfen, die wir auch zum Theil bei den vorhergehenden Bestimmungen gebrauchen; man erprüfe aber sorgfältig die Einwirkung derselben je nach ihrer verschiedenen Stärke, und das ist in der That ein berücksichtigenswerther Punkt.[23] Die Milch werde nun für sich, als auch mit chemischen und andern, organischen Körpern der eigenen Zersetzung überlassen. Alle unter den verschiedenartigsten Umständen erhaltene Resultate werden zusammengestellt, verglichen und gesichtet.[24]

§. XX.

Bei der Schwierigkeit der organischen Analyse, wegen der Beweglichkeit in den Zusammensetzungen der organischen Producte, und wegen des Mangels an Präcision in der Art, wie dieselben auseinander treten und sich verbinden, ist hiermit eine beinahe ungeheure Masse von Arbeiten angedeutet, für die kaum ein Menschenleben hinreicht.

†) Nach Parmentier und Deyeux [22] nehmen die käsigen Theile und der Rahm in dem Verhältniss zu, in welchem sich die Frau von ihrem Wochenbett entfernt. (?)

Es dürfte daher nichts Andres und Beſseres übrig bleiben, als daſs sich ein Verein von mehren Naturforschern bildete, welcher sich fürs Erste mehr vor der Quantität der Versuche, als vor der Schwierigkeit derselben zu fürchten hätte. Dazu würde sich das unbeschäftigtere Streben der jungen Aerzte sehr gut eignen, und der edle Zweck zugleich eine gröſsere Collegialität veranlassen. Die Haupterfordernisse würden auch hier Wahrheitsliebe, Beobachtungsgabe, Bekanntschaft mit der Chemie, Physiologie und Anatomie seyn; nach Maaſsgabe der Kenntnisse könnten die Arbeiten vertheilt werden; ein solcher Verein würde zugleich eine gute Controlle darbieten; das Streben der Art würde kein zu groſser Abweg seyn, sondern sogar die Chemie und Medicin näher und vortheilhafter verbinden. Mehres in dieser Beziehung noch weiter hin.[25]

§. XXI.

Die physiologische Chemie hat drei Hauptrichtungen, welche auch in der Analyse berücksichtigt werden müssen: Sie betrachtet den Chemismus im Leben selbst, [die physiologische]; sie bemerkt, welche Veränderung bei der Fäulniſs, Gährung oder Selbstentmischung eintritt [organisch-chemische], und welche Affection der Organismus und seine Theile erleiden, wenn sie mit den anorganischen oder chemischen Agentien in gröſsere oder geringere Wechselwirkung treten [die chemische]; dahin gehören auch die propriétés organoleptiques [Chevreul], z. B. der Eindruck der Körper auf den Geruch, Geschmack u. s. w.

§. XXII.

Daſs im organischen, zumal menschlichen Körper keine wahre Polarität sey, ist bereits angedeutet

worden; sie ist bei der Electricität, beim Magnetismus und nach neuern Entdeckungen auch bei dem Licht und der Wärme zu bemerken, jedoch weicht schon die der letztern Imponderabilia von dem wahren Begriff der Polarität etwas ab; sie scheinen schon mehrfacherer Richtung fähig, und stehen deſshalb auch dem Leben am nächsten. Nees von Esenbeck entwickelt in seinem Handbuch der Botanik eigenthümliche und schöne Ideen über Polarität: sich kreuzende Polarität, Längen- und Breitenpolarität, welcher die Pilze, Pflanzen, Thiere und Menschen unterworfen werden u. s. w.; doch entsprechen sie nicht der strengern Wissenschaftlichkeit.[26] — Da nun das Leben als ein höchst vielseitiges Ganze sich darstellt, so sind auch die organischen Mischungsverhältnisse nicht, wie die der organischen Körper, an bestimmte electro-chemische und stöchiometrische Gesetze geknüpft, d. h. die organischen näheren und entfernten Bestandtheile verbinden sich nicht in bestimmten, festen Proportionen, die durch Zahlen ausgedrückt werden können, von welchen eine gegen die Andre die Einheit ausmacht. Dennoch sind einige Verknüpfungspunkte und Annäherungen, besonders im pathologischen Zustand nicht zu leugnen. Da man aber nicht das Einzelne über das Ganze herrschen lassen kann, so ist es vergebens, wie Rudolphi bemerkt, die anorganischen Körper unmittelbar an die organischen zu reihen; denn es bleibt offenbar zwischen ihnen eine unausfüllbare Kluft, und nie wird man die angenommenen Kennzeichen für beide gültig finden. Die organische Materie besteht aus den beweglichsten Arten der irrdischen Elementarmaterie, welche sich nach den Gesetzen des Organismus verändern, und mit einander in willkürlichen

Proportionen verbinden; und eben wegen dieses nothwendig beständigen und kaum unterscheidbaren Wechselns und Veränderns der organischen Materie können die Elementartheile, wie sie auch seyn mögen, nicht an feste Proportionen gebunden seyn. Bedarf der organische Leib der mehr anorganischen oder todten Verbindungen, so scheint er sich auch solche auszuwählen, welche den stöchiometrischen Gesetzen weniger streng gehorchen, was z. B. der Fall mit der phosphorsauren Kalkerde zu seyn scheint. Die Phosphorsäure verbindet sich nämlich in mehren Verhältnissen mit dem Kalk z. B. Phosphas calcicus, Biphosphas calcicus, Sesquiphosphas calcicus, Subphosphas intermedius calcicus [ossium], Phosphas sesquicalcicus [fossil.] [27] Ohne diese der Phosphorsäure eigenthümliche Beweglichkeit zwischen ihr und dem Kalk und ohne das Vermögen, kleine Verändrungen in der Zusammensetzung zu erleiden, würde der phosphorsaure Kalk seine Function in der Oeconomie der lebenden Natur nicht verrichten können, wo er eine höchst wichtige Rolle bei Pflanzen und Thieren spielt [Berzelius]. [28]

§. XXIII.

Man muſs jenen wichtigen Ausspruch Rudolphi's fest halten, wenn man nicht zu höchst einseitigen Hypothesen, Folgerungen und Resultaten gelangen will, die der Wissenschaft, wenn gleich sie zuweilen etwas Wahres und Wichtiges enthalten können, mehr Schaden als Nutzen bringen möchten. Man kann sich nicht genug hüten, eine einzelne Richtigkeit durch das Ganze hindurch führen zu wollen, wie dieses vorzüglich bei der früheren Chemiatrik der Fall war, was mit eine zu groſse Geringschätzung der Kenntniſs der chemischen Verhältnisse bei der

praktischen Medicin veranlafst hat. Ist auch im Mineralreich — Alles gegen einander polar, so dafs sich alle Mineralstoffe — zu einander wie Basen nnd Säuren verhalten, so folgt nicht, dafs das Pflanzenreich eine höhere Repetition des Mineralreichs ist, und dafs die ganze Pflanzenwelt in die beiden Gegensätze: Basis und Säure zerfällt, obgleich hin und wieder die Annäherung zu einem solchen Gegensatz Statt findet. Noch weniger ist dieses bei den thierischen Körpern der Fall, wenigstens haben wir noch keine reelle Erfahrungen dafür. Am wenigsten können wir die Pflanzen- und Thiersubstanz mathematisch entwikkeln wollen.

§. XXIV.

Die organische [thierische] Materie kann durch die zerstörende Wirkung des Feuers und der chemischen Agentien, wie wir es noch näher erörtern werden, auf einige, im Verhältnifs zu den anorganischen Elementarkörpern wenige Grundstoffe [principes elementairs] zurückgeführt werden: Oxygen, Hydrogen, Carbon, Azot, [Schwefel, Phosphor, Eisen, Natrium, Kalium, Calcium, Magnesium, Manganum, Silicium, Chlor, †) Aluminium, Fluoreum.] Die aufgezählten Grundstoffe constituiren auch die Materie des menschlichen Organismus. Becker will Gold in der Tamarindenasche gefunden haben; Buchholz und Meifsner fanden Kupfer in mehren Vegetabilien.[29]

§. XXV.

Oxygen, Hydrogen, Carbon und Azot sind die Hauptgrundstoffe der organischen Materie. Das Azot

†) Der Jodgehalt des Gerüstes des Cancer Pagurus und Astacus marinus ist als integrirender Theil desselben noch zweifelhaft, eben so der der Hüllen der Ova sepiae.

ist zwar vorzüglich in den thierischen Körpern angehäuft und in einem eigenthümlichen Mischungsverhältnifs in denselben, doch scheidet es keineswegs das Thier- vom Pflanzenreich, da es auch in diesem sich findet, und zwar häufiger, als man bisher geglaubt hat, auch einige thierische Körper es nicht enthalten: Talg, öliges Fett der Thiere, Gallenstoff, Milchzucker, Milchsäure, Chitin [nach Odier] enthalten kein Azot, [oder höchst unbedeutende Spuren?]. Dumas und Pelletier fanden bei einer genauen Untersuchung mehrer veget. Salzbasen Azot in ihrer Mischung.[30] Prout, Vauquelin u. A. erhielten aus mehren Pflanzen durch Verkohlung mit Kali blausaures Kali. Azot befindet sich auch im Kleber, in einigen aetherischen Oelen und in der Substanz der Pilze. Mehre Pflanzen aus der Klasse Tetradynamia enthalten Azot und Phosphor, so wie jenes auch im Milchsafte verschiedener Ostindischer Pflanzen gefunden worden ist.[31] Chevalier und Lassaigne fanden bei der Analyse des Chenopodium olidum aufser Albumen, Osmazom, aromatischem Harz, bittrer Materie, salpetersaurem Kali, essig- phosphor- und weinsteinsaurem Kali ein Subcarbonat des Ammoniaks; noch merkwürdiger ist die Entwicklung des Ammoniaks mit einem nauseösen Geruch aus dieser Pflanze, dem Chenopodium Vulvaria und einigen andern Gewächsen, welche Chevalier und Boullay während der Vegetation wahrnahmen.[32] Dagegen lehren die bisherigen Erfahrungen, dafs in keinem wirklich anorganischen Körper Azot enthalten sey, wenn wir von dem Azotgehalt der atmosphärischen Luft, und der Azotgas-Entwicklung aus einigen Quellen [33] abstrahiren. Es ist daher auch chemisch eine Wechselwirkung zwischen Thier und Pflanze angedeutet;

auch haben die Versuche von Sennebier, Ingenhousz, Priestley, Saussure, John, Murray und H. Davy diese schöne und vortheilhafte Reciprocität bewiesen, während der Mangel an Azot im anorganischen Reich jene besprochene Kluft zwischen diesem und dem der Organismen von chemischer Seite anzeigt.[34]

§. XXVI.

Wie jene durch die chemische Gewalt erhaltenen Elementarkörper des organischen Leibes die lebendige Materie constituiren, und wie sie in derselben entstehen, davon haben wir keinen genügenden Begriff. Kalkerde, Eisen, Schwefel, Phosphor, Natron u. s. w. finden wir im thierischen Körper in gröſserer Menge, als in ihren Nahrungsmitteln, — die Schaalthiere ersetzen und erneuern ihr aus viel anorganischer Substanz bestehendes Gehäuse in sehr reinem Wasser. Wir werden weiterhin auf diesen Gegenstand zurück kommen. Aus mehren, nicht unbedeutenden Gründen möchte man die Vermuthung hegen, daſs das anorganische Reich ursprünglich ein Bestandtheil des organischen gewesen sey, und daſs ersteres aus letzterem hervorgehe.[35]

§. XXVII.

Die Elementarstoffe des organischen Körpers folgen, wie bereits angedeutet, keinem bestimmten, stöchiometrischen Gesetz; sie scheinen sich in beliebigen Proportionen verbinden zu können, während wir bei den anorganischen Körpern fast durchgehends jenes Gesetz herrschend finden: So verbinden sich z. B. 100 Theile Blei mit 7,72 Oxygen zum Bleioxyd [Plumbum oxydatum ſ. Oxydum plumbicum, Berz.] 100 Theil desselben Metalls mit 11,58 Oxygen zum Bleiüberoxydul [Superoxydum plumbosum], und end-

lich 100 Th. Blei mit 14,44 Oxygen zum Bleihyperoxyd [Plumbum hyperoxydatum s. Superoxydum plumbicum]. Vergleicht man die Zahlen des Oxygens, so verhalten sich dieselben wie 2:3:4. So verbinden sich 100 Th. Eisen mit 59 Schwefel, und dieselbe Menge Eisen auch mit 119 Schwefel zum Sulphuretum und Bisulphuretum ferri, so daſs sich die Zahlen des Schwefels wie 2:4 oder 1:2 verhalten, und die letzte Sshwefelungsstuffe noch einmal so viel Schwefel, als die erste hat [59 × 2 = 118]. Solche bestimmte Proportionen des Einen Elements mit dem Andern z. B. des Metalls mit dem Oxygen, Schwefel, Phosphor u. s. w. sind zu allgemein, als daſs wir aus kleinen Abweichungen in den Zahlen, als höchstwahrscheinlichen kleinen Fehlern der Analyse, Zweifel für das Ganze ziehen könnten. Es sind diese Gesetze von den berühmtesten Chemikern entwickelt und dargethan worden, und die anorganische Chemie hat dadurch an wissenschaftlichem und praktischem Werth ungemein gewonnen. Solche bestimmte, stöchiometrische Gesetze finden wir auch bei den zusammengesetzteren Verbindungen: Im schwefelsauren Baryt z. B. beträgt die Menge des Sauerstoffs der Säure dreimal so viel, als die des Baryts:

Sulphas baryticus

34,37 $\dddot{S}$. 65,63 $\dot{Ba}$.

13,80 S. 20,57 O. 58,78 Ba. 6,85 O.

20,57 : 6,85 =
3 : 1; denn
6,85 × 3 = 20,55.

Auf dieses Verhältniſs von 3:1 sind auch alle übrige neutrale schwefelsaure Salze zu reduciren.

Berzelius weicht mit mehren andern Chemikern von der dynamischen Theorie ab, und hält sich aus mehren Gründen überzeugt, daſs sich die Körper atomenweise bei ihren Verbindungen aneinanderlegen [Juxtapposition]. Ich muſs in Betreff des Speciellern dieser Ansicht auf die bekannten Schriften von Berzelius, Meinecke, Bischoff, Döbereiner, Richter u. s. w. verweisen, um den Abweg nicht zu groſs zu nehmen, den ich jedoch für die Propädeutik der physiologischen Chemie als nöthig erachtete.

§. XXVIII.

Die organische Substanz besteht aus einer viel gröſsern Menge dieser Mischungstheilchen, und zwar, um mit Berzelius zu reden, aus 20—50 u. s. w. Atomen, die zu Einem vereinigt sind. So z. B. besteht der thierische Faserstoff aus 18 At. Carbon, 28 Hydrogen, 3 Azot und 5 Oxygen, welche 1 Atom Fibrine ausmachen [Thomson, Gay Lussac, Thenard]. Hier übernimmt also kein Stoff die Rolle der Einheit, so daſs er ein divisor communis der übrigen Bestandtheile wäre. Es kann von mehren organischen Stoffen mehre Nuançen geben; sie können selbst durch Hinwegnahme eines Mischungstheilchens hervorgebracht werden, ohne daſs die Qualität des Ganzen vollständig aufgehoben wird, z. B. die verschiedenen Arten des thierischen Schleims, während andre organische Erzeugnisse ihren chemischen Charakter aufgeben, wenn durch die Hinweg- oder Zunahme eines Mischungstheils ihr Verhältniſs der Bestandtheile gestört wurde z. B. Harnsäure, Harnstoff, Milchzucker u. s. w. welche sich schon einigermaſsen den anorganischen Körpern nähern, und gleichsam den Schlacken vergleichbar aus dem Körper abgeschieden und ausge-

stofsen werden. Dafs übrigens solche organische Erzeugnisse nicht von einem verschiedenen Mischungsverhältnifs der Elemente, sondern blofs von der verschiedenen Art, wie diese Elemente vereinigt sind, herrühren, ist höchst unwahrscheinlich.[36]

§. XXIX.

Die organischen Elementarstoffe scheinen auch nicht nach dem Gesetz der Binärität gemischt zu seyn, nach welchem die anorganischen Körper vielleicht alle in zwei electrisch verschiedene Bestandtheile zerfallen, die sich, eben durch den electrischen Gegensatz bedingt, chemisch verbunden haben. So verbindet sich die — el. Schwefelsäure mit dem + el. Kali zu schwefelsaurem Kali, dessen Bestandtheile in das + el. Kalium und — el. Oxygen, in den + el. Schwefel und das — el. Oxygen zerfallen; das schwefelsaure Kali kann als secundäre Masse wieder einen + el. Gegensatz gegen die schwefelsaure Thonerde gewähren, und so entsteht der Alaun. Dieses Gesetz der anorganischen Körper, welches als ein electrochemisches durch Berzelius mit mehren Gründen in seiner Electrochemie nachgewiesen, und durch die Erscheinungen der Contactelectricität, durch Yelin's u. A. Versuche als ein in der Natur höchst wahrscheinlich wirklich da seyendes bestätigt worden ist, scheint im Organischen höchstens nur im Einzelnen Statt zu finden. Aufser einigen organischen Erzeugnissen: dem Stein- Citronen- und Terpentinöl, welche nach Saussure und Houtou Labillardière nur aus Carbon und Hydrogen bestehen, [als ausgemacht können wir diefs auch nicht annehmen; auch enthalten Terpentin- und Citronenöl nach Saussure etwas Azot, während Labillardière dasselbe nicht darin annimmt, sondern das Terpentinöl aus 87,65 Carbon und 12,35

Hydrogen bestehen läſst] †) und auſser der Oxal- oder Kleesäure, welche Döbereiner nur aus Carbon und Oxygen zusammengesetzt betrachtet, was völlig im Klaren zu seyn scheint,[37] finden wir im Organischen, am wenigsten in der thierischen und menschlichen Materie, keine Binärität, sondern sie enthält mehre: 3, 4 u. s. w. Bestandtheile. Es gilt also hier das Gesetz der Ternärität, Quaternärität u. s. w. das thierische Fett besteht aus Carbon, Oxygen und Hydrogen; die Fettmaterie des Gehirns scheint eine Verbindung von Azot, Carbon, Hydrogen Oxygen und Phosphor zu seyn u. s. w. Läſst sich auch noch bei mehren organischen Stoffen jene einfache Mischung aus zwei Grundbestandtheilen auffinden, so folgt daraus noch nicht, daſs auch jene, bei den anorganischen Körpern deutlich sich kundgebende electrochemische Dichotomie da sey, so daſs die genannten organischen Stoffe zwar binär seyn, d. h. zwei Elemente enthalten können, jedoch nicht, wie die anorganischen Körper, electrochemisch binär sind. Deſshalb kann wohl die Analyse der organischen Körper in die Elementarstoffe gelingen, nicht aber die Synthese derselhen zu dem vorigen organischen Körper, in dem diese aus dem Leben hervorgeht; und sind auch ferner einige Annäherungen zur organischen Synthesis möglich, so fordern sie doch nothwendig den Beitritt der organischen Körper.[38] Die Annäherungen zum Gesetz der Binärität und der electro-

†) Der krystallisirende Theil des Rosenöls enthält nach Saussure ebenfalls keinen Sauerstoff, sondern 86,7 Carbon und 14,9 Hydrogen. Ure nimmt im Petroleum 4,65, im Terpentinöl 3 p. C. Oxygen an, was höchst wahrscheinlich aus Fehlern der Analyse hervorgegangen ist. —

chemischen Dichotomie scheinen sich immer mehr zu verlieren, je intensiver und höher die organische Kraft wird, womit die Schwierigkeit der chemischen Analyse des Organischen im Verhältnifs stehen dürfte.

§. XXX.

Da nun das Leben nicht durch das Gesetz der Polarität [Bipolarität] †) wirkt, wie wir es bei der Electricität, beim Magnetismus, bei der Wärme und dem Licht finden, sondern als ein Procefs erscheint, der sich in mehren und vielen, und vielleicht nach jedesmaligem Bedürfnifs in unendlich mannigfaltigen Richtungen manifestirt, so werden sich auch die Producte desselben darnach richten müssen, und um so mehr, je entfernter die lebendige Thätigkeit von der chemischen ist. Da aber nun auch das Leben einer chemischen Thätigkeit theilhaft ist, so werden sich Productionen nnd Producte zeigen, die sich als Annäherungen zum anorganischen Chemismus kund geben. Aus dem innigen Conflict des Chemismus im Organischen mit der höheren Lebensthätigkeit folgt auch, dafs derselbe sich nicht allein durch bipolare d. h. anorganische Agentien, am wenigsten die höhere Lebensthätigkeit durch solche erforschen lassen. Daher sind denn auch alle wirklich anorganische Verbindungen dem organischen, am meisten dem menschlichen Körper feindlich, bald mehr, bald weniger Gifte, ††) jedoch in der geübten Hand des Arztes wich-

†) Der Begriff der Polarität bedarf recht sehr einer bestimmten logischen Feststellung; mir scheint der qualitative in grader Linie liegende Gegensatz nur Polarität = Bipolarität heissen zu können.

††) Die Giftigkeit der Metalloxyde und der Metallsalze liegt nicht, wie früher von Einigen behauptet wurde, in dem

tige Heilmittel; sie gehen nur in geringer Menge, und nur einige wenige in die organische Materie ein, und sind theils durch eine besondre Verbindung mit den übrigen Elementen, theils durch die Begleitung mit Albumen, Schleim, Knorpel u. s. w. organisirt; werden diese genommen, oder vermindert, oder verändert, so entstehen pathologische Reactionen. Wahrhaft anorganische Verbindungen giebt es nicht im lebendigen, am wenigsten im menschlichen Körper, selbst die Steinconcremente gehören nicht dahin, und der Organismus stöſst die anorganischen Stoffe entweder bald oder nach und nach aus, oder wird durch dieselben, wenn dieſs nicht möglich ist, früher oder später vernichtet. Die Oberhaut, Nägel, Haare, Knochen u. s. w. werden mit Unrecht von Einigen als todt angesehen; denn sie entwickeln sich organisch, stehen mit den übrigen Theilen im Wechselwirkung, und haben die, wenn auch gerin-

Oxygen allein, sondern mehr in dem Metalle selbst, dessen Giftprincip durch das Oxygen, Chlor u. s. w. aufgeschlossen und wirksam wird, gleichwie das Oxygen nicht immer Säure erzeugt, sondern ein principium aciditatis dazu fordert. Daher sind auch nur einige Metalle starke Gifte, und nicht immer ist die grössere Auflöslichkeit die Ursache der grösseren Giftig- oder Schädlichkeit. Bei gleicher Menge von Chrommetall wirkt das chromsaure Kali viel stärker auf den thierischen Organismus, als das salzsaure Chromoxydul, obwohl dieses löslicher, als jenes ist. So wirkt nach Jäger's und auch nach meinen Versuchen die Arseniksäure viel stärker, als die arsenige Säure. Abgesehen davon, dass letztere schwer, jene leicht löslich ist, so ist doch der Grad der Oxydation von Bedeutung, wie auch Jäger und Gmelin angeben.[39] Eine ähnliche Aufregung der Giftigkeit erfahren auch Morphium u. a. durch die Säuren.

gere, Destructibilität der organischen Körper. Der Schmelz der Zähne, welcher nach Berzelius aus 85,2 phosphorsaurem Kalk, 3,3 flufssaurem Kalk [bestätigt durch Morichini, Gay Lussac und Brugnatelli] 8,0 kohlensaurem Kalk, 1,5 phosphorsaurem Talk, 2,0 Natron, häutiges Wesen und Wasser besteht, ist zwar ein dichtes, den anorganischen, besonders tellurischen Körpern sich sehr stark annäherndes Gebilde, und darum der unveränderlichere Schutz des übrigen Knochentheils, doch keineswegs rein anorganisch, wie es schon das Verhalten im Feuer zeigt. Anorganische Materien können daher auch nie zum Nutriment werden, wenn gleich der organische Leib, dieselben in geringer Menge für einige Zeit aufzunehmen, fähig ist. Dieser Punkt ist bei der Analyse der organischen Körper durch anorganische sehr zu berücksichtigen, indem man nach den verschiedenen Dosen, und den dadurch bald mehr, bald weniger zerstörend und allgemein einwirkenden Kräften der chemischen Agentien, auch verschiedene Resultate erhalten wird. Man erwäge hierbei die verschiedenen Wirkungen, welche die verschieden starke Salpetersäure auf Albumen, Fibrine [Faserstoff], Haematine [Blutroth] u. s. w. ausübt; man wird finden, dafs die Wirkung der schwächern Salpetersäure den Producten, welche durch den gesunden, kranken und Fäulnifs-Zustand des organischen Körpers entstehen, noch am meisten entspricht. Mit dem Gesagten stimmt denn auch überein, dafs die Nahrungsmittel organische Stoffe seyn müssen, dafs die dem Organismus verwandten Soffe wie z. B. Fleisch, Albumen, Schleim †) u. s. w. die

†) Indifferent brennstoffige, der Reproduction vorzüglich zugewandte Körper, Burdach.

assimilirbarsten, nährendsten und passendsten sind, dafs wegen dieser Gleichartigkeit auch die Nahrungsmittel nicht zugleich Reiz- oder Arzneimittel oder Gifte sind. Durch die Gährung, Fäulnifs, Verbrennung u. s. w. können aber diese indifferenten Körper in eine chemische Differenz übertreten, und dadurch Incitamente, Arzneimittel und Gifte[40] werden. Auch durch den gestörten Lebensprocefs, die Krankheit, können sich solche Verändrungen der thierischen Materie d. h. verschiedene giftige Substanzen bilden [von denen es ähnliche bei niedrern Organismen im normalen Zustande giebt], wodurch mancherlei pathologische Richtungen des Organismus veranlafst werden.[41] Von welcher Art jedoch das organische Gift seyn möge, immer bleibt es nur ein relatives, †) während wir im Anorganischen absolutere Gifte haben, abgesehen von den dazu sonst nöthigen Erfordernissen. Erzählungen von Gewöhnung an anorganische, sehr giftige Körper, z. B. Arsenik, wie man diefs namentlich von Mithridates behauptet, sind, wenn man diese Gewöhnung streng nimmt, bestimmt ungeprüft und falsch. Ich rechne dazu auch die Behauptung, dafs die Pferde, welchen man täglich eine Messerspitze voll Arsenik [Acid. arsenicosum] auf das Futter streut, gesund bleiben und fett werden sollen.[42] Bei pathologischen Richtungen können solche Körper allerdings wohl heilsam werden. Dagegen ist es wahrscheinlich, dafs im Allgemeinen die anorganischen Körper von den niedrern Organismen mehr oder weniger eher bezwungen werden, wie ja

†) d. h. dem einen Organismus ist es schädlicher, als dem andern, einem andern indifferent oder unschädlich, also ein mehr oder weniger vom Organismns besiegbarer Stoff.

auch die Wasseraufnahme im Allgemeinen mit den den Stuffen der Animalität im umgekehrten Verhältnifs zu stehen scheint. Damit ist in naher Beziehung das mächtigere Hervortreten der plastischen Kraft in niedrern Thieren, d. h. die Bildungsthätigkeit der Materie, während die Respiration u. a. zurücktreten; doch bleibt jene sehr aufser dem höheren Gesetz der Mannigfaltigkeit in der Einheit.

§. XXXI.

Es sind Beobachtungen vorhanden, welche im Betreff des Vorhergehenden einige Widersprüche darbieten: Hunnemann z. B. vermuthet, dafs einige Käfer von mineralischen Substanzen leben können; Holt will beobachtet haben, dafs Spinnen, wenigstens die Aranea scenica, schwefelsaures Zink [Sulphas zincicus] fressen, und ihn in ein gelblichbraunes Pulver verwandeln, welches leichter an Gewicht und unlöslich im Wasser ist;[43] Retzius in Lund will in einer Auflösung von Murias baryticus in destillirtem Wasser, welche ein halbes Jahr mit einem Glasstöpsel verschlossen war, eine Conferve entstehen gesehen haben, welche Agardh für eine neue Art erklärte. Solcher dem Vorhergehenden nicht gut anpafsbarer Beobachtungen giebt es noch mehre;[44] alle bedürfen aber der näheren Prüfung, bei welcher die meisten wohl nicht bestehen dürften, wie denn schon mehre bereits als falsch widerlegt sind. †)

§. XXXII.

Aus dem, was bereits mitgetheilt worden ist, ergiebt sich schon zum Theil, dafs die Vorstellung Dö-

†) Ich sah im vorigen Jahre einen weissen Schimmel in einer Solution von schwefelsaurem Zink, erfuhr aber später, dass etwas Essig hinzugekommen war.

bereiner's, Gay-Lussac's und Andrer, dafs alle organische Körper in zwei electrochemische Gegensätze zerfällbar sind, und daraus bestehen, gewagt und kaum zu billigen sey; sie ist ohnediefs nur auf wenige Körper anwendbar, am wenigsten auf die noch lebende Materie, wenn wir von einigen Annäherungen zu diesem Gesetz abstrahiren.[45] Dazu kömmt noch, dafs mehre [zu erwähnende] Stoffe schon durch die chemische Behandlung eine Annäherung zum Anorganischen erhalten, und selbst der Weingeist, der Aether, das Wasser [besonders das warme], die stärkere Berührung mit der Luft u. s. w.[46] nicht ganz ohne desorganisirende Wirkung sind, mithin die Resultate nicht immer ohne Weiteres auf die Natur der belebten Materie applicirt werden können. Der Alkohol besteht nach dieser Ansicht aus 3 Vol. Kohlenwasserstoffgas und 1 Vol. Kohlensäure, oder aus gleichen Raumtheilen Wassergas und ölerzeugendes Kohlenwasserstoffgas, der Aether aus 1 Vol. Wassergas und 2 Vol. ölbildendes Kohlenwasserstoffgas, der Zukker aus 1 Vol. Kohlenwasserstoffgas und 1 Vol. Kohlensäure, die Weinsteinsäure aus 1 Vol. Wassergas und 2 Vol. Kohlenoxydgas, oder aus 3 Atomen Kohlensäure und 1 Atom Kohlenwasserstoffgas. Die Kleesäure will Döbereiner, nachdem der Wassergehalt entfernt worden, in Kohlensäure und Kohlenoxydgas zerlegt haben,[47] aus denen sie in gleichen Atomen bestehen soll, die Ameisensäure aus einem Atom Wassergas und zwei Atomen Kohlenoxydgas. Prout ist geneigt, den Harnstoff aus Kohlenwasserstoffgas und Azotprotoxyd, die Harnsäure aus Cyanogen und Wasser bestehen zu lassen;[48] sprechen dagegen nicht die Producte der selbstthätigen Zersetzung dieser Stoffe? Nach Döbereiner besteht die Harn-

säure 36 Carbon, 28 Azot, 2 Hydrogen, 24 Oxygen, und hat die Formel $C^3 N^2 H^2 O^3$; da diese einer Verbindung von 1 At. $\bar{O}$ [$\dot{\ddot{C}}$] = Acid. oxalic. und 2 At. Blausäure = 2 C N H entspricht, so glaubt er, daſs dieselbe aus diesen Bestandtheilen erzeugt werden könne. †) Nach dieser Vorstellungsart sind die Kohlenwasserstoffgase und das Kohlenoxydgas die positivelectrischen oder basischen, die Kohlensäure, das Wassergas u. s. w. die negativelectrischen oder sauren Stoffe in diesen Verbindungen. ††) Gemäſs den Resultaten des bisherigen Strebens sind diese Annahmen nur Producte der Rechnung, nicht solche, welche durch das Experiment unmittelbar hervorgegangen sind. Sollten sie aber auch wirklich der Natur einiger wenigen organischen Körper entsprechen, so bleiben sie doch für das Uebrige erzwungen, und nicht anwendbar auf die Arten oder Modificationen des Schleims, Eiweiſses, Faserstoffs u. s. w. welche aus der vielseitigen Richtung der Lebensthätigkeit hervorgegangen sind. [50]

§. XXXIII.

Erst, wenn der organische Körper ganz seiner Lebenskraft beraubt wird: durch das Feuer, die Endwirkung der Fäulniſs und starke anorganische Kör-

†) Ob vielleicht die im pathologischen Organismus des Menschen zuweilen vorkommende Oxal- und Blausäure (?) von einer Zertrennung der Harnsäure herrühren? Döbereiner will Harnsäure durch Mangansuperoxyd und Schwefelsäure in kohlensaures und cyansaures Gas verwandelt haben; harnsaures Kali geglüht giebt reines Cyankalium.

††) Grotthuss [49] will aus gährungsfähigen organischen Substanzen durch die Wirkung des contactel. App. Kohlenwasserstoffgas am — Pol und Kohlensäure am + P. erhalten haben.

per, gehen die organischen Elemente in ein stöchiometrisches und electrochemisches Gesetz über, d. h. sie werden anorganisch, [und somit trägt die organische Natur fortdauernd der anorganischen ihre Schuld wieder ab, Berz.]. Die Fäulnifs führt sie im Verhältnifs zur Wirkung des Feuers sehr langsam darin über, und bis zu den letzten Momenten des Uebergangs, der für die Chemie und Physiologie höchst wichtig, allein noch unvollkommen erforscht ist, bilden sich verschiedenartige Mittelkörper z. B. Essigsäure, Ammoniak, Fett u. s. w.

§. XXXIV.

Trotz der unausfüllbaren Kluft zwischen dem Organischen und Anorganischen, giebt es doch in diesem, wie in jenem, einige Verknüpfungspunkte: Es finden nämlich im Anorganischen Verbindungsweisen Statt, welche sich zu der Natur der organischen Verbindungen hinneigen; wir finden sie vorzüglich in den eigentlich tellurischen Erzeugnissen. Die Natur des tellurischen Chemismus ist wohl nicht eine ganz rein chemische, sondern in einigen Beziehungen eine eigenthümliche, wie diefs eine Menge von Thatsachen zu lehren scheint. Wegen dieser Eigenthümlichkeit der Richtung kann bis jetzt dem chemischen Princip die Herrschaft in dem Mineralsystem billigerweise nicht ganz eingeräumt werden;[51] auch wird die Meinung fortdauern dürfen, dafs natürliche und künstliche Mineralquellen einigermafsen verschieden sind, und dafs es uns nicht möglich seyn wird, alle tellurische Verbindungen nachzuahmen, schon insofern hier eine ganz besondre, noch mehr zu berücksichtigende, der Lebenskraft in Bezug auf die Analyse einigermafsen vergleichbare Kraft: die tellurische Cohäsionskraft herrschend auftritt. Die höchst-

wahrscheinliche Selbsterzeugung mehrer anorganischen Elemente, die innige Verbindung einer Menge von Bestandtheilen zu einem dichten, gleichartigen Mineral u. s. w. deuten eine gewisse Analogie des tellurischen Chemismus mit dem organischen an, obwohl ersterer weit überwiegender ist, und zu einem grofsen Theil mit den gewöhnlichen chemischen Gesetzen zusammenfällt. Merkwürdig ist auch die Analogie zwischen den Erscheinungen der Electricität der Atmosphäre in einigen Punkten und den electrischen Phänomen der Fische.

§. XXXV.

Aber auch im Organischen sind solche einzelne Verknüpfungspunkte d. h. Producte, deren Qualität Mehres mit der des Anorganischen gemein hat, und diese treten um so mehr hervor, je niedriger der Organismus steht, je mehr das Organische sein Lebensprincip verliert, und anorganische Potenzen in dasselbe eingegriffen haben. So bemerken wir, was Berzelius zuerst näher feststellte, dafs im Allgemeinen die Excretionsstoffe sauer, die der Secretion alkalisch reagiren. Im pathologischen Körper findet diefs noch viel mehr Statt, d. h. es erscheint ein deutlicheres Hervortreten chemischer Verbindungen und des Gegensatzes von Säure und Alkali, selbst ein freieres Heraustreten der Elementartheile, [52] der animalisirten Electricität [53] u. s. w. Der phosphorsaure Kalk, welcher, wie gelehrt worden, in dem Verhältnifs seiner Bestandtheile einer gewissen Beweglichkeit fähig ist, verliert sich mehr gegen die niedrern Stuffen der thierischen Organismen hin, und vertauscht mit einer beträchtlichen Menge von kohlensaurem Kalk, einer constanten chemischen Verbindung, seine Rolle, ja! der phosphorsaure Kalk selbst wird, wenn wir meh-

ren Analysen trauen dürfen, dem neutralen, constantern Zustand †) in der Krankheit, dem Alter, und einigen niedrern Organismen näher geführt. ††) Der Harn enthält eine bedeutende Anzahl von anorganischen, in ihren Bestandtheilen chemisch construirten Salzen; die Haare haben Schwefel, Kieselerde u. s. w. in ihrer Mischung; im Darmkanal entstehen unter andern: Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, Schwefelwasserstoff, Hydrogen u. s. w. Stoffe mit bestimmterer chemischer Differenz, die doch zum Theil auch vom vitalen Prozefs bedingt ist. Diese Andeutungen mögen mit den spätern Entwicklungen des Gegenstandes verglichen werden. Da nun aber der thierische Körper bei seiner Integrität schwerlich weder zur rein chemischen, noch rein electrischen Action gelangt, so sind auch selbst diese Producte immer mit einem Schleim, mit Albumen, mit einem Halitus u. s. w. begleitet, und mehr oder weniger dadurch animalisirt.

Der Chemismus des Thiers scheint sich mehr zur Alkalibildung, der der Pflanzen mehr zur Säurebil-

†) Ich habe in mehren Concretionen umsonst einen neutralen phosphorsauren Kalk gesucht; ein von einem andern hiesigen Chemiker untersuchtes und für neutralen phosphorsauren Kalk gehaltenes Concrement zeigte sich mir als phosphorsaurer Ammoniak-Talk.

††) Nach Hatchett's[54] Versuchen und einigen von Merat-Guillot u. A. enthalten z. B. einige Zoophyten sehr wenig thierische Substanz, und der phosphorsaure Kalk fehlt gänzlich, so dass die chemische Analyse meist nur kohlensauren Kalk angiebt, mit welchem jener in andern gepaart ist. Kieselerde, Bittererde, Eisenoxyd, erdige und alkalische Salze scheinen nicht zu der constanteren (wesentlicheren) Mischung zu gehören.

dung zu neigen: †) Harnstoff, Blasenoxyd, Gallenstoff, Albumen, Faserstoff u. s. w. entfernen sich etwas von der Indifferenz, und neigen sich zu den alkalischen Stoffen hin; dieſs zeigt sich besonders auch bei dem Prozeſs der Verbrennung und Fäulniſs, wo sich alkalische Stoffe: Ammoniak, Miasmen u. s. w. bilden. Die Bildung der freieren Säure ist im thierischen Körper unvollkommen, und eigentlich nur an den äuſsern Gränzen des Organismus zu gewahren, obwohl in niedrern Organismen z. B. in der Ameise die Bildung der Säure zuweilen stärker werden kann; selbst die wirklich gebildeten Säuren der höheren Organismen, namentlich des Menschen: Milchsäure, Amniossäure, Harnsäure u. s. w. haben eine noch ziemlich indiffe-

†) Man darf allerdings bei der Aufstellung solcher Sätze nicht zu weit gehen! — diess muss der neueren Naturphilosophie zum Vorwurf gemacht werden. Sie ist nicht Sache der Einbildungskraft, wenn man es mit ihrer Bedeutung streng nimmt, sondern das Höchste aller Naturwissenschaften, welches aus vielseitigen, durch die Vernunft geprüften Erfahrungen hervorgeht; ohne diese ist sie ein zum Zerfallen mit sich selbst führendes, scheinbares Wissen! das auch nothwendig in sich selbst vergehen muss. Die wahre Naturphilosophie steht uns noch bevor, und sie wird das Erfreulichste seyn, zu dem uns das Studium der Natur endlich führen wird. Die heutige, bereits schon in sich selbst zerfallende Naturphilosophie enthält theilweis Andeutungen zu diesem höheren Ziel, theilweis mag sie auch wirklich das Maximum enthalten; aber sie ist nächstdem zu voll von Schwärmerei und den Producten schöpferischer Einbildungskraft, um dauernd seyn und ohne gerechte Anfeindung bestehen zu können. Dieses Geständniss hätte ich vor einigen Jahren nicht gemacht, wo ich, noch mehr als Gefühlsmensch lebend, ein leidenschaftlicher Anhänger der Naturphilosophie war.

rente Natur, letztere wenigstens ist sehr schwach, und wurde auch von Pearson Lithicoxyd oder animalisches Oxyd genannt. †) Diese, obwohl untergeordnete Acidität deutet sich auch dem aufmerksamen Beobachter in der Fäulniſs und Verbrennung an.[57] Merkwürdig ist es zwar, daſs der Faserstoff wie ein electronegatives Metall das Wasserstoffsuperoxyd oder Thenard's oxygenirtes Wasser zersetzt, das geronnene Albumen wie ein electropositives Metall dasselbe nicht verändert, dennoch können wir daraus nicht abnehmen, daſs sich diese organischen Stoffe wie Basis und Säure verhalten, es wird aber dadurch schon bewiesen, daſs sie verschiedene organische Stoffe sind.

Was den Chemismus der Pflanzen anbetrifft, so finden wir in denselben schon stärkere Säuren, eine kräftigere Acidität: Essig, Klee- ††) Benzoë- Citronen- Weinstein etc. Säure sind schon fähig, die anorganischen Alkalien zu Salzen vollkommen zu indifferenciren, und sich nach einem constanten electromathematischen Gesetz zu richten, so daſs also hier schon gröſsere Annäherungen zum anorganischen Chemismus auftreten. Wir bemerken auch, daſs die Pflanzen reiner anorganische Producte geben, daſs

†) Bei krankhafter Affection wird die Acidität oft stärker: Prout[55] (Wurzer, Hünefeld) fand Salpetersäure in dem rothen Harnsediment; ich bediente mich der Wurzerschen Prüfungsmethode auf Salpetersäure.[56]

††) Die Kleesäure, bemerkt Berzelius,[58] stellt das merkwürdige Beispiel einer Verbindung zwischen Carbon und einer geringeren Menge Oxygen, als in der Kohlensäure, dar, welche dadurch, dass sie von organischen Stoffen hervorgebracht wurde, weit höhere electro-negative Eigenschaften erhielt, als die nach dem Princip der unorganischen Natur gebildete Kohlensäure, obgleich diese

diese weniger destructibel und eher künstlich nachzuahmen sind z. B. Kleesäure, Zucker, Gummi, Harz, Camphor u. s. w. obwohl zwar immer dazu organischer Stoff nöthig ist, und das künstliche Product nicht ganz und gar dieselbe Natur des natürlichen hat.[59] So wie bei den Thieren die Alkalität gegen die Acidität stärker hervortritt, so ist es im Allgemeinen umgekehrt bei den Pflanzen: die sogenannten Pflanzenalkaloide [auch Pflanzenalkalien genannt], Morphium, Strychnin, Veratrin, Picrotoxin, Brucin u. s. w. sind immer nur schwache Basen und den Alkalien schwach ähnliche Stoffe, weſswegen die meisten daraus hervorgenden Salze nur ein temporäres Bestehen haben, während das auch im thierischen Körper befindliche Natron und das aus jenem durch die Fäulniſs und Verbrennung hervorgehende Ammoniak festere, vollkommnere Salze bilden; auch scheint der Sauerstoff der Säure in den Salzen jener vegetabil. Alkalien nur einigermaſsen ein Multiplum oder Submultiplum des Oxygens der Basis zu seyn, so wie ihre Sättigungscapacität sehr geringe ist.[60] Die prädominirende Acidität bei den Pflanzen zeigt sich auch bei ihrer Zersetzung, so wie bei der Wir-

vermöge ihres grösseren Sauerstoffgehalts, und nach der Analogie mit anderen Säuren eine stärkere Säure seyn sollte. Ich (Berz.) sehe dieses als einen der interessantesten Beweise dafür an, dass Körper, die durch die organische Natur und nach ihrem Princip gebildet werden, in Absicht auf ihr ursprüngliches electrochemisches Verhalten verändert werden, und dadurch, so lange sie in diesem Zustande fortdauern, ein solches Verhalten zeigen, als beständen sie nicht aus den Elementen, welche wir, nach ihrer Zerstörung durch Verbrennen, in ihnen finden,

kung auf den thierischen Organismus und der Einwirkung des Feuers auf dieselben.

Diese erwähnten organischen Säuren und Alkalien nähern sich um so mehr den anorganischen Substanzen, als sie krystallinische Structur annehmen, wenn sie der Einwirkung der Lebensthätigkeit entrückt und in die zur Krystallisation geeigneten Verhältnisse versetzt worden sind. †)

§. XXXVI.

Die meisten chemischen Verbindungen der anorganischen Körper scheinen sich bei gegebenen günstigen Bedingungen zu bestimmten, geometrisch begränzten Körpern, Krystallen, zu gestalten. Die Krystallisationskraft ist eine eigenthümliche Richtung der tellurischen Cohäsionskraft, und der anatomischen Structur vergleichbar; beide dürfen bei dem Studium der chemischen Verhältnisse nicht vernachläfsigt werden, zumal durch Mitscherlich im Anorganischen eine schöne Verknüpfung der Krystallisationsgesetze mit den stöchiometrischen gezeigt worden ist,[61] so wie die Vergleichung des möglichst genau und fein untersuchten anatomischen Baues mit dem physiologischen Werth und der chemischen Qualität von grofser Wichtigkeit ist. Die organische Kraft strebt der Krystallisation entgegen, und wenn auch in niedern Organismen z. B. in den Pflanzen Krystallspuren und deutlichere Krystalle vorkommen, so fehlen diese doch, wio es scheint, durchgehends bei den höheren Thieren, und höchstens kommt nur ein kry-

†) Die Annäherung der organischen Basen [und Säuren] zum anorganischen Verhältniss zeigt sich ausserdem auch noch in ihrem Verhalten zum thierischen Körper, zum [gelinderen] Feuer, zur Gährung und Fäulniss, zum Chlor u. s. w.

stallinisches Gefüge zum Vorschein. Dem Mangel an Krystallisation in der organischen Materie entspricht auch das bereits näher angedeutete Gesetz der Vielseitigkeit und Mannigfaltigkeit, welches eben so, wie dem stöchiometrisch-electrochemischen Gesetz, dem nach bestimmten Richtungen im Raume wirkenden Krystallisationsgesetz Einhalt thut. Rudolphi,[62] Kieser,[63] Link,[64] Brewster [65] u. s. w. haben Beobachtungen über Krystallisation an Pflanzen gemacht. Brewster bemerkte Krystalle in der Chara hispida und vulgaris, die dem kohlensauren Kalk angehörten, welcher in ziemlicher Menge in diesen Pflanzen ist, und welche die Pflanzen, wenn sie auf heifses Eisen gelegt worden, phosphoresciren und im Dunklen deren ganze Umrisse sichtbar machten. Brewster überzeugte sich, dafs jede Portion oder Masse der kalkartigen Substanz aus kleinen zusammengehäuften Partikelchen bestand, welche doppelte Refraction besafsen, und regelmäfsige neutrale und doppelt polarisirende Axen hatten. †) Aufserdem enthalten zwar noch mehre Pflanzen krystallisationsfähige Körper z. B. Morphium und die übrigen vegetabilischen Alkaloide, Zucker, Weinstein- Citronen- Klee- etc. Säure, doch ist es unentschieden, ob sie als solche, nur im Wasser gelöst, schon in den Pflanzen enthalten sind, oder ob sie die Krystallisationsfähigkeit dem chemischen Scheidungsprocefs verdanken, wie diefs noch mehr von den krystallisirten und krystallinischen thierischen Körpern gilt.

†) Schweigger bemerkt, dass diese Phosphorescenz gleichsam in der Mitte steht zwischen unorganischer [krystallinischer] und organischer Wirksamkeit.

Wegen jenes Gegenstrebens der Lebenskraft gegen die Selbstbegränzung der Materie ist der Organismus, vorzüglich der höhere, gesichert vor einer grofsen Anzahl von Krankheiten; selbst im pathologischen Zustand kömmt kaum oder wohl sehr selten eine wahre Krystallisation zum Vorschein, sondern nur unförmliche, höhstens nur krystallinische Materie, und darin offenbart sich mit die Vielseitigkeit selbst des kranken Lebens: Der Hirnsand oder Acervulus, welcher aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk mit thierischer Materie besteht, und wegen seines durchgehenden Vorkommens wohl dem gesunden Zustand angehört, hat keine wahrhaft geometrische Gestalt;[66] das Wollastonsche Blasenoxyd [Cysticoxyd] erscheint in verworrenen, gelblichen, halbdurchsichtigen, krystallinischen Massen; das Concrement aus phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde ist auch nur krystallinisch; die Fourcroyschen concret. cistiques adipo-cireux und cistiques adipo-bilieux enthalten Blätter und Strahlen. Derselbe und Vauquelin wollen bei Hunden und andern Thieren Blasensteine aus kleesaurem Kalk und thierischer Materie gefunden haben, die in viereckigen, rhomboidalen Blättern und Octaëdern krystallisirt waren:[67] Aber zuweilen vorkommende krystallisirte Ansätze und Concretionen in der Harnblase können keinen Widerspruch gegen das Obige enthalten, weil sie theils durch den äufsern Impuls, theils in einer dem Individuum excernens fremd gewordenen Flüssigkeit entstehen. Eine organische Erstarrung einzelner Theilchen aber, welche der Krystallisation analog ist, kömmt häufiger vor, und diese pathologischen Uebergänge zu einer gewissen Selbstgestaltung werden da vorzüglich auftreten, wo sowohl der Masse, als der

Richtung der Lebensthätigkeit nach, etwas dem äufsern Chemismus sich Annäherndes obwaltet z. B. in den Nieren, in den Knochen, in der Haut etc. weniger in andern Organen z. B. im Gehirn, in den Gefäfsen u. s. w. Mit dem Alter und mit einigen Krankheiten nimmt die Neigung zur Erstarrung der Materie zu: das Gehirnfett scheint nach John mit dem Alter mehr Krystallisationsfähigkeit zu erhalten, die Blutgefäfse und andre Organe verknöchern u. s. w.[68]

Der Milchzucker, welcher in regelmäfsigen Parallelepipeden, die sich in vierseitigen Prismen endigen, erscheint, der Harnstoff, welcher durch langsames Verdunsten feiner Solution in glimmerartigen, glänzenden, farblosen Tafeln, oder in vierseitigen, länglichen, durchsichtigen, ziemlich harten Blättchen krystallisirt, und die Kochsalz- Salmiak- etc. Krystalle so merkwürdig umändert, beweisen nicht die Möglichkeit der Krystallisation in der lebendigen Materie des gesunden Menschen, da sie theils gelöst sind, theils durch den chemischen Ausscheidungsprocefs höchst wahrscheinlich um Vieles zur Krystallisation bestimmt werden, so dafs die regelmäfsige geometrische Gestalt der aus dem thierischen, namentlich menschlichen Körper geschiedenen Stoffe zugleich andeuten dürfte, dafs sie nicht wahrhaft nähere Bestandtheile desselben, sondern durch den Scheidungsprocefs mehr oder weniger modificirt sind. Ohne solche [kleine?] Modificationen wird es aber wohl nicht möglich seyn, die Stoffe zu trennen.

§. XXXVII.

Nach den bisherigen, zuverlässigeren Untersuchungen wird weder der lebendige, noch der todte

organische Körper vom Magnet afficirt: Knight hat von keiner Wirkung geredet, die sein groſses magnetisches Magazin auf seinen Körper etwa ausgeübt hätte; eben so hat Coulomb, so viel ich weiſs, keine magnetische Afficirbarkeit des menschlichen Körpers wahrgenommen. Ingénhousz, Humboldt und Bonpland bewiesen den Ungrund der Behauptung G. W. Schillings, daſs der Zitteraal vom Magnet angezogen werde, und die Nadel in Bewegung setze. Pelletier d. S. empfiehlt die Anwendung des mineralischen Magnetismus auf den menschlichen Körper zur Heilung, und schlägt die Ampereschen Spiralen vor, um das Glied damit zu umgeben;[69] auch Andre haben früher und auch neuerlich die magnetische Polarität sowohl des kleinen, als auch des groſsen Erdmagnetismus zur Heilung von Krankheiten uud krankhafter Disposition empfohlen, auch ist es bekannt, daſs der gemeine Mann das Tragen eines Magneten um den Hals, auf der Brust u. s. w. zu dem Zweck anrühmt; wir haben jedoch keine reelle Erfahrung dafür, daſs die magnetische Polarität heilsam gewesen sey, vielmehr sprechen die genaueren Beobachtungen einzelner Aerzte, mit denen ich darüber gesprochen habe, so wie eigene Versuche, welche ich mit einem ziemlich starken Magnet an meinem eigenen Körper auf mehrfache Weise angestellt habe, dagegen. Die Sache ist damit allerdings nicht abgethan, und bedarf noch der Versuche, die nicht ohne Schwierigkeit zu einem festen Resultat führen dürften; jedoch läſst es sich kaum denken, daſs eine von der organischen Thätigkeit so entfernt stehende, in sich selbst so verschlossene und eigentlich tellurische Kraft den organischen, und zwar den thierischen Körper afficiren könne, mit Ausschluſs dessen, daſs die mechanische

Einwirkung durch die Schwere oder das electrische Verhältnifs des Metalls in einigen Fällen eine bemerkbare Umändrung herbeigeführt haben können. Aus dieser Indifferenz des Magnetismus gegen das Organische können wir zweierlei abnehmen: 1) dafs sie ein Beweis sey für das Daseyn eines eigenthümlichen Chemismus in den Organismen, wenn wir nämlich die Wirkung des Magneten mit den andern chemischen oder anorganischen Körpern vergleichen, 2) dafs es gut sey, der magnetischen Afficirbarkeit des Organischen, also der Heilkraft des Magnetismus nicht zu trauen, damit nicht die Zeit für die bessern Mittel unwiderbringlich verstreiche. †)

Hansteen will in neuerer Zeit gefunden haben, dafs fast alle Körper auf der Erde, selbst Bäume [bei einer pafslichen Stellung] magnetische Polarität erhalten; jedoch ist zu untersuchen, ob der magnetische Einflufs der organischen Substanz angehöre, oder von kleinen Quantitäten — Eisen — herrühre, da wir wissen, welche kleine Quantität davon nur nöthig ist, um den Magneten, der empfindlich genug ist, zu afficiren. Was die Widersprüche zwischen Menghini, Parmentier, Deyeux und andern Naturforschern hinsichtlich der Afficirbarkeit und Nichtafficirbarkeit der Blutkohle und des getrockneten Blutes durch den Magneten anbelangt, so glaube

†) Es ist möglich, dass der Magnetismus auf den Bildungsprocess in den niedersten Geschöpfen einigen Einfluss habe, was der Untersuchnng werth wäre. Er dürfte vielleicht nur von der Materie aus auf das dynamische Verhältniss wirken können, die er nothwendig zu fordern scheint, da schon die durch die Luft geschehende electrische Entladung keine magnetische Polarität hervorbringt.

ich darüber durch eigene und meines Freundes, des Hrn. Artill. Lieut. Meyer's Versuche entschieden zu haben: vorsichtig und langsam getrocknetes Blut wird nicht afficirt, eben so auch nicht das in der Fäulnifs begriffene Blut; wird aber das Blut schnell und unvorsichtig eingetrocknet, dafs es an einigen Stellen sich verkohlen und zum Theil einäschern kann, so können sich nachher Partikelchen in dem getrockneten Blut finden, die vom Magnet angezogen werden. Wurde das getrocknete, ohne irgend eine Verunreinigung mit Eisen behandelte Blut in einem Platintiegel verkohlt, so erschien ein Punkt, wo mehre Theilchen sehr deutlich vom Magnet angezogen wurden, sogar ein kleiner Büschel an demselben entstand; dieser Punkt tritt bei dem Grade der Glühung ein, wo die Blutkohle anfängt, sich zu einer Eisenoxydhydrat-Farbe etwas hinzuneigen. Die Ursache dieser Erscheinung scheint darin zu liegen, dafs das durch die Calcination des Bluts entwickelte Eisenoxyd von den übrigen noch nicht incinerirten Kohlentheilchen zum Oxydul reducirt wird, wefswegen es auch mit ganz kleinen Proben nicht gelingt, und das Glühfeuer mäfsig seyn mufs. Nicht alle anorganische Körper haben magnetische Afficirbarkeit und können Magnete werden, doch ist diefs von einigen bekannt; wir haben auch durch Ludecke's Murray's, Maschmann's und Hansteen's Beobachtungen und Versuche erfahren, dafs der Magnetismus Einflufs auf die Krystallisation habe, und mehre Metallsalze decomponire, so dafs Magnetismus, Electricität, Chemismus, Licht und Wärme in inniger Beziehung zu einander zu stehen scheinen [70] [Oersted, Berzelius, Seebeck, Malus, Biot, Brewster, Mitscherlich u. s. w.

§. XXXVIII.

Das Licht und die Wärme haben nicht durchgehends dieselbe Wirkung auf die organischen Körper. Es fehlt an vielseitigen Versuchen, um über die Wirkung dieser Agentien, welche unter den physischen Kräften dem Organismus am nächsten zu stehen scheinen, und demselben unentbehrlich sind, etwas Festes aufstellen zu können.[71]

Im Allgemeinen scheint das Licht das Gleichgewicht der Kräfte mehr oder weniger aufzuheben, so dafs mit der Erzeugung eines Temperaturunterschieds, des electrischen und chemischen Gegensatzes, was vorzüglich bei den anorganischen Körpern Statt zu finden scheint, ein für die Wechselwirkung des Innern mit dem Aeufseren nothwendiges und passendes Verhältnifs entstehen kann. Von starkem Einflufs sind das Licht und die Wärme auf die Respiration und Transpiration. †) Mit diesen vorläufigen Andeutungen verweise ich auf die spätern §§. und auf die Cap. thierische Wärme, Phosphorescenz und Electricität.

§. XXXIX.

Mit Bezug auf das Zusammenhalten des organischen mit dem anorganischen Chemismus wird es erlaubt seyn, noch Folgendes dem propädeutischen Wissen der physiologischen Chemie — beizufügen: Aus den vielfältigen Erfahrungen, die der Mensch bis jetzt gemacht hat, darf man wohl den Schlufs zu ziehen wagen, dafs Alles in unsrer Zeitlichkeit

†) Es kann hier der Ort nicht seyn, über die Verschiedenheit oder Einerleiheit des Lichts und der Wärme zu sprechen; es sei jedoch bemerkt, dass wir mehr Beweise für das Erstere haben.[72]

eine materielle [körperliche] und eine dynamische [geistige] Seite hat, und daſs nur diese oder jene vorherrscht, und den Unterschied bestimmt: Dieses erste Hauptgesetz der Natur wiederholt sich auch in dem Chemismus, so aber, daſs im Anorganischen das Erstere, im Organischen das Andre prävalirt. Wir haben gesehen, daſs in beiden Arten des Chemismus, welche der Hauptsache nach sehr verschieden sind, einige Verknüpfungspunkte vorkommen. Durch den electrischen Gegensatz, wie es nach Berzelius's, Oersted's, Yelin's u. A. Erfahrungen höchst wahrscheinlich ist, und durch die verschiedenen Intensitäten desselben werden die Körper einander zugeführt, und ziehen sich an, wenn eine gewisse Nähe gegeben ist, [dynamische Seite]. Dieſs ist aber zur wahren Verbindung noch nicht hinreichend, sondern sie wird erst möglich, wenn die so einander zugeführten Körper, sich in einer gewissen Proportion [in gewissen Mengen] zu verbinden, fähig sind, [materielle Seite]. Dadurch wird im Anorganischen einer Unzahl von Verbindungen vorgebeugt [Berz.], während die thierische Materie, wie bemerkt, einer fortwährenden Verändrung, einer vielseitigen Umbildung und Gestaltung unterworfen ist, und, so lange das Leben waltet, seyn muſs. Aber auch die anorganischen Körper sind zweifacher Art: 1) Mineralien oder tellurische Erzeugnisse, 2) Kunstproducte oder chemische Erzeugnisse.

Bei dieser nothwendigen Eintheilung, die wenigstens bis jetzt gemacht werden darf, sind jedoch einige Mineralien von der Art, daſs wir sie durch die Kunst wirklich nachahmen können, welche also mit den chemischen oder künstlichen Erzeugnissen in ihrer ganzen Natur übereinkommen, und deſswegen

[wahrscheinlich auch nach einem chemischen Princip] am richtigsten classificirt werden können. Dagegen ist eine grofse Anzahl von Mineralien von der Natur, dafs wir sie nicht durch die Kunst darstellen können, abgesehen davon, dafs es auch noch bei manchen gelingen möchte, auch finden wir Vereinigungen im Mineralreich, die sehr complicirter Art sind, und mehre, in welchen ein unbestimmteres, beinahe willkürliches Zahlenverhältnifs Statt findet, Vereinigungen also, die den organischen Erzeugnissen in dieser Beziehung ähneln, und eher eines naturhistorischen, als chemischen Princips zur Classification bedürfen. Diejenigen chemischen Verbindungen complicirter Natur, die wir künstlich darstellen können, was nicht weite Gränzen hat, sind von mehr oder weniger zerstörbarem, losern Zusammenhange, während der gröfsere Theil der tellurischen Erzeugnisse sehr dichte und zusammenhängende, gegen die chemischen Einflüsse gröfseren Theils sehr indifferente Massen enthält. Wodurch dieses eigentlich geschieht, wissen wir nur unvollkommen, doch spielt die tellurische Cohäsion wahrscheinlich hierbei eine sehr wichtige Rolle, welche noch nicht hinlänglich gewürdigt und berücksichtigt worden ist, freilich auch eine sehr schwierige Aufgabe darbietet. †) Durch sie mögen so innige Verbindungen so verschiedene-

†) Da die Krystallisation nur eine eigenthümliche systematisch-vielseitige Richtung der Cohäsion ist, so offenbart sich auch die grosse Bedeutung der Cohäsion in den von Mitscherlich 73 aufgefundenen, so hochwichtigen Gesetzen, dass ein und derselbe Körper [anorg.], welcher aus einerlei Stoffen in gleichen Verhältnissen zusammengesetzt ist, zwei verschiedene

ner Körper möglich seyn. Sey nun diese tellurische Cohäsion ein Product der Electricität oder des Magnetismus oder der Gravität oder sey sie endlich eine eigenthümliche Kraft, wir werden dieselbe kaum, wenigstens doch sehr beschränkt und vielleicht nur annähernd, kunstlich erreichen können, doch wären diese Annäherungen eine der gröſsten Aufgaben der Chemie. In Bezug auf das bisher Gesagte sind die Worte Kastners[76] von groſser Bedeutung: . . . „daſs wir die Bestandtheile der meisten Fossilien kennen, und dennoch [durch Mischung] kein einziges der Natur getreu nachzubilden vermögen; so dient zur Antwort, daſs die Fossilien höchst wahrscheinlich nicht durch die Mischung zuvor für sich vorhandener Mischungstheile, sondern durch allmäliges Absterben der während jeder Hauptepoche des früheren Lebens der Erde vorhanden gewesenen Organismen, und gleichzeitiges Einwirken beider Electricitäten, sammt dem Sauerstoffe und Wasserstoffe, auf die in Zerstörung begriffenen Leichname, entstanden sind [weil mit der Annahme der Enstehung der Fossilien durch Mischung, unvereinbar zu seyn scheint, die Möglichkeit der Nebeneinanderlagerung der verschiedengeartesten Fossilien; auch wenn man annimmt, daſs zur Zeit ihrer Entstehung, die Unterschiede der Löslichkeit der Stoffe im begleitenden Wasser gerin-

Formen annehmen kann, dass überhaupt eine gleiche Anzahl von Atomen, wenn sie auf gleiche Weise verbunden sind, gleiche Krystallformen hervorbringen, und dass dieselbe nicht auf der Natur der Atome, sondern auf ihrer Anzahl und Verbindungsweise beruht, deutet sich also ferner an, in der sogenannten Indifferenz,[74] in der Phosphorescenz[75] u. s. w.

ger gewesen sind, als desfalsige Prüfung gegenwärtig darthut]; dafs die Zersetzung der Fossilien in ihre Bestandtheile noch nicht jenen Grad der Vollkommenheit erreicht haben, der die genaue, keinen Irrthum gestattende Kenntnifs des wirklichen Bestandtheilverhältnisses zuläfst, und dafs die, den zur Zeit bekanntenBestandtheilverhältnissen durch Mischung nachgebildeten sogenannten künstlichen Mineralien [z. B. verschiedene künstlich erzeugte Salze] mit den natürlich gebildet vorkommenden, doch in den Hauptwerthen und den meisten Erscheinungsweisen übereinstimmen.“ †) Durch die tellurische Cohäsion sind manche Körper von andern, den Bestandtheilen nach jenen höchst ähnlichen so verschieden, dafs wir sie auch als verschieden betrachten müssen, insofern wir diese tellurische Cohäsion als Erstes betrachten, z. B. Kohle und Diamant. ††) Sollen nun jene tellurischen Erzeugnisse chemisch aufgeschlossen werden, so mufs durch besondre Operationen und starke chemische Kräfte die tellurische, höchst characteristische Cohäsion zerstört werden. Etwas Aehnliches geschieht bei den organischen Körpern, deren durch das Leben hervorgegangene Structur wir erst mit demselben mehr oder weniger vernichten müssen. Die organischen Körper sind analog dem Anorganischen auch Erzeugnisse verschiedener Art: mehr vitale, mehr chemische.

†) Ich unterlasse es, diese Ansicht in nähere Erwägung zu ziehen, die mit manchen Untersuchungen nicht gut bestehen kann.

††) Es darf wohl kaum erst bemerkt werden, dass der Unterschied zwischen Kohle und Diamant nicht in der kleinen Quantität Oxygen, welche die Kohle enthält, liegen kann.

§. XL.

Aus dem, was nun bereits gelehrt worden ist, ergiebt sich die Nothwendigkeit, die Bekanntschaft mit der Physiologie und Chemie dem Studium und der Bearbeitung der physiologischen Chemie voranzuschicken; auch ist bereits angedeutet worden, daſs dazu die Kenntniſs oder das gleichzeitige Studium der comparativen physiologishen Chemie, im Gegensatz zur eigentlichen oder Anthropochemie sehr nützlich, ja nothwendig seyn werde. Beide verhalten sich zu einander, wie die Physiologie und Anatomie zur comparativen Physiologie und Anatomie. Deſswegen können auch Einmischungen aus der Zoo- und Phytochemie nicht vermieden werden, ja die Antropochemie wird sogar um so vollkommner werden, je comparativer die Untersuchungen geschehen Hierin bleibt aber noch sehr viel zu thun übrig, und ich wüſste kaum einen bessern Gegenstand des wissenschaftlichen Strebens, der passendere Objecte für Inauguraldissertationen darböte. Damit ist nun auch die Beziehung der physiologischen Chemie zur Zoologie angedeutet. Wir wollen hier nur im Einzelnen angeben, daſs im allgemeinen der Chemismus nach den verschiedenen Organismen verschieden ist: Den Harnstoff z. B. findet man vorzüglich im Harn der Mammalien, weniger in den niedern Klassen, †) und in den untersten gar nicht, abgesehen davon, daſs dieser, wie vielleicht die meisten thierischen Körper, nicht nur eine quantitative, sondern auch eine

†) Nach Fourcroy, Vauquelin u. A. findet er sich selbst nicht im Harne der Vögel; wahrscheinlich vertritt bei diesen und den noch niedern Organismen die Harnsäure seine wichtige Stelle.

mehr oder weniger bemerkbare, oft unbemerkbare qualitative Verschiedenheit darbietet; Harnsäure und phosphorsaure Salze hat man bis jetzt nur durchgehender im Harn der Menschen, der Carnivoren der Mammalien †), der Vögel, der Amphibien gefunden, wogegen mit einigen Ausnahmen [Brande — Stromeyer — Chevreul] im Harn der Herbivoren der Mammalien keine Harn- und Phosphorsäure gefunden worden sind, oder darin fast ganz zu fehlen scheinen; er enthält aber mehr oder weniger [thierische] Benzoësäure, welche, wie die Harnsäure im Harn des Menschen, von veränderlichem Quantum ist. Statt des phosphorsauren Kalks ††) haben die Herbivoren kohlensaure, schwefelsaure und salzsaure Verbindungen mit Kalk, Talk und Alkalien; auf der Haut und im Mastdarm dagegen wird bei ihnen viel phosphorsaurer Kalk ausgeschieden, weſswegen auch im Letztern am meisten Concretionen eintreten können. Die Glires oder Nager haben fast durchgehends weder Harn- noch Phosphorsäure im Harn. Merkwürdig ist es, daſs der Harn des Strauſses, welcher, wie die comparative Anatomie hinlänglich nachgewiesen hat, in vielen Punkten Uebergänge zu den Mammalien macht, Harnsäure, aber kein Urée enthält. Die Harnsäure ist vorzüglich in den Excrementen der Vögel †††) und mehrer Amphi-

†) Nach Vauquelins Analyse des Harns des Löwen und Tiegers ist darin keine Harnsäure und kein harnsaures Salz (?)

††) Ausnahmen von dieser Regel, die wir vielleicht kaum so nennen können, haben: Paysse, Gärtner, Giobert, Brande, Fourcroy, u. Vauquelin angegeben.

†††) Dahin gehört das Guano auf den Südseeinseln, von mehren Species des Ardea- und Phoenicopterus-Genus.

bien, gehört aber hier nicht den excrementis alvinis an; viele Insekten haben [also als Ausnahme?] in ihren vasis biliosis Harnsäure; auch hat Jocobson dargethan, dafs die Niere der Mollusken übereinstimmend mit den höheren Thieren Harnsäure absondre, woraus man einen [Hülfs-] Beweis hat, dafs sie Harn absondernde Organe sind. Obwohl man fortwährend die erhaltenen Resultate, wenigstens gröfseren Theils, was leider übel genug ist, prüfen und ein „soll" und „scheint" in der physiologischen Chemie leider! so oft hinzusetzen oder denken mufs, so ist es doch unleugbar, dafs sich schon in den Producten der Harnfunction jene Verschiedenheit in den chemischen Richtungen der verschiedenen Organismen, und somit jene nothwendige Einrichtung des Forschens darthut; anderntheils haben auch schon die bisherigen chemischen Untersuchungen wichtige Uebergangs- und Verknüpfungspunkte unter mehren Organismen nachgewiesen. Da der Harn unter allen durch den Organismus der höheren Animalien gebildeten Flüssigkeiten wohl die am meisten chemische ist, so kann man auch, gemäfs dem früher Gesagten, nicht erwarten, dafs derselbe sich nach den feinern Unterschieden der Organismen und auch der Krankheiten so sehr auffallend abändre, wenigstens ist dann diese in den höheren Richtungen des Lebens vorgehende Veränderung oder Verschiedeuheit vorzugsweise im Allgemeinen in den zerstörbaren Bestandtheilen des Urins: Urée, Harnsäure, Schleim u. s. w. angedeutet, abgesehen davon, dafs es etwas Andres ist, wenn die uropoëtisehen Organe selbst leiden.

Ich übergehe es, weiter den Werth und die Nothwendigkeit der comparativen physiologischen Chemie nachzuweisen, da wir späterhin, sowohl in die-

sem, als auch im zweiten Theil an mehren Stellen darauf zurückkommen.

§. XLI.

Die Verbindung der physiologischen Chemie mit der Anatomie ist eine sehr nützliche und nothwendige,[78] was man auch in der neueren Zeit mehr erkannt hat, ja das Zusammenhalten der anatomischen Bestandtheile mit den chemischen und übrigen physiologischen Eigenschaften ist der Stützpunkt unsres physiologischen Wissens. Um die chemische Qualität der organischen Materie zu erfahren, und sie nach ihren einzelnen Formen darin zu verfolgen, ist es nöthig, dafs wir die anatomischen Bestandtheile richtig unterscheiden. Um z. B. das Gehirn und seine einzelnen Theile von chemischer Seite genauer kennen zu lernen, ist es wohl erforderlich, dafs wir Cortical- und Medullarsubstanz, dafs wir kleines und grofses Gehirn und die übrigen nur trennbaren Theile desselben richtig zu unterscheiden wissen, und der chemischen Analyse getrennt nnterwerfen; wenn gleich uns dieses noch nicht so wesentlich scheint, als es wohl späterhin der Fall seyn dürfte. Die Erfahrung lehrt aber, wie oft mit der anatomischen Verschiedenheit die übrige, selbst die chemische im Verhältnifs steht, wie im andern Fall anatomische Aehnlichkeiten auch ähnliche chemische Bestandtheile andeuten, z. B. die Nerven und das Gehirn, das Pancreas und die Speicheldrüsen u. s. w. Freilich mufs auch die Anatomie noch einen Schritt weiter gehen! denn oft mögen aufgestellte Gleichheiten und Aehnlichkeiten nur scheinbar seyn, und bei manchen Organen mangelt es noch an genauen anatomischen Beobachtungen. Höchst interessant sind die neueren Untersuchungen von Dumas und

Prevost,[79] nach welchen die Blutkügelchen, welche vorzüglich die Fasern der Muskeln bilden, und das auf die Nerven wirkende Princip zu enthalten scheinen, bei allen Säugthieren kreisförmig, bei den verschiedenen Thieren von verschiedener Gröſse sind; bei den Vögeln sind sie elliptisch, an Gröſse in den verschiedenen Arten wenig verschieden. Dieselben Naturforscher fanden in den verschiedenen Thieren eine verschiedene Menge Kügelchen, am meisten bei den Vögeln, so daſs, wie es nach mehren datis zu seyn scheint, die Menge derselben mit der Erzeugung der Wärme im Verhältniſs steht. Thiere mit runden Kügelchen starben plötzlich, wenn ihnen Blut mit elliptischen Kügelchen eingespritzt wurde. Die Blutkügelchen vereinigen sich zu Fasern beim Gerinnen des Bluts, welche mit den Muskelfasern übereinstimmen; ähnliche Kügelchen finden sich in der Milch, im gesunden Eiter, im Chylus, in den Muskelfasern, im abgeschiedenen Faserstoff. Es ist hier nicht der Ort Mehres über diesen Gegenstand mitzutheilen; Leuwenhoek, Lieberkühn, Baker, Weiſs, della Torre, Spallanzani, Villar, Young, Kater u. s. w. haben darüber Beobachtungen angestellt. Einiges aber sey hier noch bemerkt: Die Blutkügelchen des Menchenbluts sollen $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{240}$ Millimet. haben, Young bestimmte vermittelst seines Eriometers den Durchmesser der Blutkügelchen bei dem Menschen zu $\frac{1}{6000}$ eines englischen Zolls, gleiche Resultate erhielt Kater auf eine andre Weise [bei einem Versuch $\frac{1}{4000}$]; wird aber der Blutfärbestoff aus den Kügelchen ausgezogen, so werden sie um $\frac{1}{5}$ ihres Durchmessers verkleinert. Die Secretionsstoffe, d. h. die zur lebendigen Stoffbildung bestimmten organischen festen und flüssigen Materien

scheinen Kügelchen zu enthalten, die Excretionsstoffe dagegen haben keine, oder vielleicht nur höchst wenige, oder zufällig beigemischte. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs eine genaue und feine anatomische Untersuchung nicht nur eine gute Gehülfinn und Controlle für die physiologische, sondern auch für die chemische Analyse der lebendigen Materie seyn werde: Diejenigen näheren Bestandtheile [principes immediats], in welchen man die Kügelchen theils freier, theils gebundner bemerken kann, dürften, wie z. B. der auf Berzeliussche Weise abgeschiedene Faserstoff,[80] wirklich nähere Bestandtheile seyn, während andre Stoffe als durch die chemische Analyse modificirte Körper, oder als Excretionsstoffe anzunehmen seyn möchten z. B. der durch die Vauquelinsche Methode [81] abgeschiedene Faserstoff, so wie die Gallert, der Harnstoff u. s. w., woraus zugleich einigermafsen gefolgert werden kann, dafs die Secretionsstoffe weniger mit anorganischen Agentien zu untersuchen und abzuscheiden sind, als die Excretionsstoffe, dafs diese den anorganischen Körpern näher stehen, und vielleicht eher durch die Knnst, wenigstens annäherungsweise nachgeahmt werden können. —

Die Untersuchung der Wirkung chemischer Agentien auf das Blut, so wie es aus der Ader kommt, bietet interessante Erscheinungen dar, besonders in Hinsicht der Zerstörung und Anlagerung der Blutkügelchen, wovon ich mich durch eigene Beobachtungen unter einem recht guten Microscop überzeugt habe.[82] Rudolphi[83] verwirft die Versuche dieser Art, worin ich ihm nicht beistimmen möchte; sie dürften für die praktische Chirurgie von einigem nützlichen Einflufs seyn. Aus dem Gesagten wird es vorläufig

einleuchten, wie unerlafslich es ist, die anatomische Untersuchung mit bewaffnetem, oder, wo es ausreicht, unbewaffnetem Auge der chemischen vorauszuschicken.

§. XLII.

Der pathologische Zustand ist ein nicht nur für die Physiologie, sondern auch für die physiologische Chemie zur Feststellung der Lehren wichtiger Zustand.[84] Wie das Leben in der Krankheit ein mehr oder weniger verändertes und niedreres ist, so ist auch die chemische Seite derselben bald mehr, bald weniger eine andre, was theils bemerkbar, theils bis jetzt unbemerkbar oder wenigstens sehr unbemerklich ist: Im Urin der Diabetischen ist Zucker ein Bestandtheil geworden; im Harn andrer Krankheiten finden wir zuweilen Albumen, Faserstoff, Blutroth, Salpetersäure, rosige Säurc, Purpursäure, Oxalsäure, Benzoësäure, Kohlensäure, xanthic oxyd, cystic oxyd, käsestoffartige Materie [Polyurie caséeuse Alibert] u. s. w.; nach Brugnatelli enthielt der Harn eines Hydropischen Blausäure, was grade nicht unwahrscheinlich ist, auch will Itard [85] bei einer Darmentzündung und bei Symptomen von Hepatitis eine von selbst eintretende Entwicklung von Blausäure bemerkt haben, wobei er sich jedoch nur auf einen auffallenden Geruch nach bittern Mandeln verliefs. Ist der Harn von einem Hydropischen, dessen Krankheit von einem Leberleiden herrührt, so enthält er häufig fleischfarbne Sedimente, im andern Fall enthält er sehr häufig ziemlich viel, zuweilen eine sehr grofse Menge Albumen; bei starken Hämorrhoidalbeschwerden der Blase in einem sonst kräftigen Individuum bemerkte ich nach einem starken Paroxysmns in dem Harnsediment: Harnsäure, rosige Säure, ein pur-

pursaures Salz, etwas Salpetersäure und ein Kalksalz; in der Besserung verloren sich diese Producte; in entzündlichen Krankheiten ist der Harn von geringer Quantität, sehr brennend, von rother Farbe, säurehaltiger, giebt an und für sich kein Sediment, mit salzsaurem Quecksilberoxyd aber einen reichlichen Niederschlag; gegen das Ende der Krankheit wird der Harn reichlicher, und giebt viel fleischfarbnes Sediment [rosenrothe Säure, phosphorsaur. Kalk und Harnsäure]; in Krankheiten von Reizung und Schwäche ist die Menge des Harns, so wie der neutralen und alkalischen Substanzen gröſser. Der Harnstoff scheint fast durchgehends bei Hysterischen und Hypochondrischen und in einigen ähnlichen Nervenzufällen zu fehlen, oder doch an Menge sehr vermindert zu seyn; dagegen ist er bei einigen Fiebern und am Ende der Hepatitis reichlicher im Harn, als sonst. †) Durchfälle und Schweiſse vermindern sehr den Gehalt an Phosphorsäure und Harnsäure im Harn, wie ich dieſs durch eigene Versuche bestätigen kann; darauf mag auch zum Theil die gute Wirkung der Purgantia und Sudorifera in der Lithiasis beruhen; in dem Harn der Rachitis will Bonhomme als freie Säure Oxalsäure gefunden haben, was nicht unwahrscheinlich ist, da Kalkoxalat - Concremente bestimmt vorkommen, wie denn auch nach einigen Andern in jenem Harn und dem der Helminthiasis dieses Erzeugniſs erscheinen kann; der Harn der an Osteomalacie Leidenden scheint in den meisten Fällen eine groſse Menge phosphorsauren Kalk zu ent-

†) C. B. Rose will in dem Harn während der Hepatitis kein Urée gefunden haben.[86]

halten [Chaptal, Jacquin, Fourcroy]; zwischen der gelben Substanz der Gallenconcretionen, des Harns der an Icterus Leidenden und der Welterschen Materie [87] wollen Fourcroy und Vauquelin eine grofse Uebereinstimmung gefunden haben; wenn diese Uebereinstimmung jedoch auch nicht so bedeutend ist, so ist sie ziemlich erklärbar, da nach Orfila und Cruikshank im Harn der Icterischen Gallenmaterie und nach Einigen im krankhaften Harn auch zuweilen Salpetersäure vorkommt; der Harn und Schweifs im Faulfieber enthält nach Parmentier und Deyeux Ammoniak; nach Fourcroy verschwindet im Harn der Gichtischen die Phosphorsäure, dem auch Berthollet entspricht, wogegen die rosenfarbne Säure und Harnsäure, besonders in Verbindung mit Natron, Ammoniak und Kalk nach einer Menge von Untersuchungen zunehmen und sowohl im Harn, als auch an den gichtischen Stellen, Geschwüren [Fourcroy] wachsen, und viel Harnsäure und harnsaures Natron enthaltende Gichtknoten [tophi arthr.] erzeugen.[88] In stinkenden Geschwüren entwickelt sich zuweilen Schwefelwasserstoffhaltiges Gas [Rollo, Crawford, Brugmanns]; nach Fourcroy enthielt das Blut eines scorbutischen Zahnfleisches gar keinen [sehr wenig?] Faserstoff u. s. w. Aufser diesen einzelnen Erfahrungen der pathologischen Chemie werden mehre andre zur vollkommnern Einsicht späterhin bemerkt werden. Wir sehen aus dem Gesagten, dafs die chemische Richtung des Lebens in der Krankheit eine andre wird, die uns oft die organisch-chemischen Gesetze näher aufschliefst; freilich ist leider! auch die pathologische Chemie noch ein sehr unvollkommnes Wissen, und stellweise sind die bisherigen Resultate noch sehr unzuverläfsig.

§. XLIII.

Die theoretische und practische Medicin steht mit der Chemie offenbar in so inniger Verbindung, daſs es nicht erst der Beweise bedarf. Was in specie die physiologische Chemie anbetrifft, so kann man ihren groſsen Einfluſs auf die Einrichtung des ärztlichen Handelns ebenfalls nicht leugnen, doch ist es in dieser Beziehung nicht leicht, ein richtiges Maaſs zu halten, und dem chemiatrischen Theil der Therapie die nützlichste Erweiterung und Begränzung zu geben. †) Die genaue und veilseitige — Beobachtung der chemischen Richtung der organischen Thätigkeit des gesunden und kranken Körpers läſst uns oft vorzügliche Heilmittel finden, durch welche wir ein krankes Verhältniſs auslöschen können. Denn die chemischen Erscheinungen und Verändrungen bestehen im Organismus nicht für sich, sondern sind die letztern Glieder der organischen

†) Anfangs war es mein Vorsatz in einem Anhange das in diesem Theil Gelehrte mit der practischen Medicin zu vergleichen, den grossen Einfluss der physiologischen Chemie auf dieselbe speciell nachzuweisen, und ausserdem den der Medicin Beflissenen zweckmässige und interessante Gegenstände zu Dissertationen darzubieten; jedoch habe ich nach gehöriger Erwägung des Pro und Contra dieses Vorsatzes die sichere Meinung gefasst, es werden dadurch der Wiederholungen zu viele werden, theils werden auch aus der eigenen Vergleichung des bisherigen und nachfolgenden Vortrags jene Applicationen auf die practische Medicin deutlich genug entspringen, wenn gleich sie natürlich vorsichtige Umsicht, Nüchternheit und fortgesetzte Prüfung erheischen. Ich habe mir es daher nur erlaubt, in Einzelnheiten jenen wichtigen Einfluss nachzuweisen, welche mehr, als ein blosses Raisonnement den Zweck erfüllen werden.

Thätigkeit, wodurch dieselbe sich zum Theil offenbart, weſswegen die richtige Kenntniſs und genaue Deutung derselben dem Arzte das Heilverfahren sehr erleichtern kann, sei dieſs auch auf den gröſsern Theil der Krankheiten nicht anwendbar. Wirken wir der fehlerhaften chemischen Thätigkeit entgegen, abgesehen von der groſsen Schwierigkeit der richtigen Deutung derselben und den oft vorgekommenen Einseitigkeiten, so wird auch die dynamische Richtung, mit welcher sie im homologen Zusammenhang steht, beeinträchtigt und unter günstigen Um- und Nebenumständen die Krankheit beseitigt werden können.

Die chemischen oder anorganischen Körper, seien sie als Gifte oder als Arzneimittel gegeben, afficiren den thierischen Organismus ebenfalls nicht bloſs chemisch, sondern auch dynamisch, wie wir dieſs selbst hinlänglich aus der Toxicologie erfahren, und wie es auch so naturgemäſs ist, daſs wir daran nicht zweifeln können.[89] Dieſs festgestellt, müssen wir auch, nach meinem Ermessen, zulassen, daſs die chemischen Gegengifte oder Gegenmittel mit dieser Qualität begleitet seyn müssen, daſs sie das Gift nicht nur chemisch, sondern auch dynamisch neutralisiren, und dadurch Heilung hervorbringen können, wenn die organische Structur nicht zu sehr verletzt ist, die Störung der dynamischen Richtung des Lebens nicht zu tief eingegriffen hat, das Gegenmittel passend erwählt und die dargebotene Quantität desselben zwekmäſsig genug ist. Wie nun die besten Gegengifte mit den chemischen Gegensätzen zusammenfallen, und wie die dynamischen Wirkungen damit im Verhältniſs stehen, mögen folgende Beispiele zu beweisen wagen: 1) Der Schwefel indifferencirt das

Arsenik durch die Bildung des Sulphuretum Arsenici; er hebt daher auch die chemische Wirkung des Arseniks in der Arsenikvergiftung auf, indem durch Darreichung des Hydrothionwassers oder Hydrothionkalis [Schwefelwasserstoff-Schwefelkaliums], indem durch diese Verbindungen die Theilchen sich eher unter jenen Verhältnissen erreichen und durchdringen können, Schwefelarsenik entsteht, welcher als eine neutrale [indifferentere] unlösliche und darum weit weniger schädliche Verbindung wirkt. Oft tritt aber noch eine Folgekrankheit der Arsenikvergiftung, eine Arsenikkrankheit [Arseniciasis] hinzu, die sehr zerrüttend seyn kann, welche man aher durch den längern Gebrauch der Schwefelquellen mehr oder weniger beseitigen kann. Wie nun die Arsenikkrankheit im Verhältniſs steht mit der chemischen Wirkung des Arseniks, so steht die durch längern Gebrauch des Schwefels entstehende Schwefelkrankheit [Sulphuriasis] im Verhältniſs mit der chemischen Wirkung des Schwefels, und beide heben sich endlich [contraria contrariis] auf, worin zugleich ein nicht unwichtiger Grund für die Nichtigkeit der Homöopathie [vielleicht] gefunden werden kann. — Dasselbe gilt vom Quecksilber- Blei- Kupfer- u. s. w. Gift,[90] weſswegen bei der Cur der Syphilis durch das Mercur Schwefelmittel, wenigstens der Hauptsache nach, contraindicirt sind, und das Hydrargyrum sulphuratum nigrum kaum gering antisyphilitisch wirken möchte, wenn es nicht nach der gewöhnlichen Bereitung gröſstentheils ein bloſses Gemenge wäre;[91] Zinnober aber leistet daher als wirklich chemische Verbindung keinen Dienst. 2) Vergiftungen durch Blei- und Quecksilberdämpfe werden nicht durch schwefelsaure Salze geheilt, oder unschädlicher gemacht, es sei denn, daſs sie nach und

nach im Körper in einen Salzzustand? versetzt worden wären; wohl aber werden die bösen Folgen derselben durch den zweckmäſsigen Gebrauch der Schwefeldämpfe und andre Sulphurina, welche mit denselben in einem zur Verbindung führenden Gegensatz stehen, vermindert oder beseitigt. 3) Schwefelsaure [auflösliche] Salze sind Gegenmittel gegen Baryt- und Bleisalz-Vergiftung, weil Baryt und Bleyoxyd mit der Schwefelsäure sich zu unauflöslichen, dem Organismus weit indifferenteren Verbindungen vereinigen. Ist in Folge der chemischen Einwirkung eine Baryt- und Bleikrankheit entstanden, so wird man diese höchstwahrscheinlich durch den vorsichtigen Fortgebrauch von diesem Gegenmittel, beim Bleisalz jedoch lieber mit den Sulphurinis, heilen oder doch vermindern können. 4) Das salzsaure Quecksilberoxyd oder der ätzende Sublimat [Chlorquecksilber im maximo des Chlors nach Davy] so wie überhaupt die Mercuroxydsalze werden zwar vom Schwefelwasserstoffgas gefällt, und durch dieses Mittel die Heftigkeit der Vergiftung vermindert, doch hat man die Hepar *nicht* für ein so ganz vorzügliches Sublimat-Antidot erkannt, was vielleicht daher rührt, daſs man nicht gut die Menge von Schwefelwasserstoff mit dem Mercuroxydsalz alsbald in Berührung bringen kann, welche nöthig ist, das ganze Salz in Schwefelquecksilber umzuwandeln: Denn ein geringer Zusatz von Schwefelwasserstoff fällt zuerst einen weiſsen Niederschlag oder einen dunklen, der bald zu einem weiſsen Oxydulsalz wird, und erst bei fortgesetztem Zusatz von Schwefelwasserstoff völlig zum Sulphuret übergeht. Die Eigenschaft des Albumens, den Sublimat aus seiner Auflösung niederzuschlagen, veranlaſste Orfila, dasselbe als Gegengift zu versuchen, wobei es sich als

solches durch den besten Erfolg bewährte. Die Vortrefflichkeit dieses Gegenmittels hat auch Thenard [92] vor kurzem an sich selbst erfahren, da er sich zufällig mit Sublimat vergiftete; die gute Wirkung hängt also hier von einem chemischen Verhältnifs ab. 5) Arsenik- überhaupt Metallvergiftung wird durch Seife chemisch und dynamisch gelindert, was mit der eintretenden chemischen Zersetzung zu Metallseifen [elaein- und stearinsauren Verbindungen] zusammenhängt. 6) Wie das Ammoniak aufser seiner chemischen Natur auch dynamisch der Blausäure gegenüber steht, beweisen besonders die Versuche von Murray, Buchner u. A. [93] Bei diesen und andern Vergiftungen mit anorganischen Körpern kommt es vorzüglich darauf an, dafs das Gegenmittel starke Verbindungs-Neigung zum Giftkörper habe, dafs es selbst gegen den thierischen Körper keinen zu starken, sondern möglichst geringen Gegensatz darbiete, dafs es die Giftsubstanz in einen unauflöslichern Zustand versetze, dafs es fähig sei, die giftige [absorbirte] Substanz zuch bis zu den tiefern Gebilden zu verfolgen; das Eiweifs scheint wenigstens in Bezug auf die Sublimatvergiftung diesen Indicationen ziemlich vollkommen zu entsprechen, wenn nicht etwa der letzte Punkt, nämlich die constante Verfolgung des Gifts bis zu den tiefern Gebilden und bis zu den Gränzen der Ausscheidung mangelhaft seyn sollte. †) Es ist nicht erwiesen, dafs die Störung der Functionen, welche der lange Gebrauch der metallischen

†) Bei einer plötzlichen Intoxication, wo die Hülfe sogleich geschehen kann, dürfte dieses Mittel ausreichen, insofern wahrscheinlich nur unbedeutende Antheile absorbirt werden, und das Gift also indifferencirt und durchs Erbrechen entfernt werden kann, jene geringen absorbirten

Mittel oder die Vergiftung damit, besonders die langsame, immer abhängt von dem in dem Bereich des Organismus vertheilten Gift z. B. Quecksilber, vielmehr ist es mir wahrscheinlich, daſs die dynamische Seite der Intoxication und ähnlicher Einwirkungen fernerhin [oft] ohne das Producens bestehen könne, wofür wir wenigstens Analoga genug haben. Mit dem bisher Gesagten steht auch Mehres der Therapie in der nächsten Beziehung, welches für die obigen Behauptungen noch wichtigere Beweise giebt: 1) Die Magnesia oder Talkerde hebt die Säure im Magen durch Absorption und Verbindung mit derselben auf, ist aber auch, wird sie in passenden Dosen über die chemische Neutralisation hinausgegeben, für das Sodbrennen, so wie überhaupt für die Säure-Erzeugung der ersten Wege heilend, und ist mit allem Recht ein herrliches Ingredienz der Kinderpulver; doch muſs man sich auch hüten, nicht im Uebermaſs dieselbe zu gebrauchen, um nicht künstliche Darmconcretionen dadurch zu veranlassen.[94] 2) Das Bicarbonat des Kalis oder Natrons wird oft mit dem besten Erfolg gegen den rothen Sand oder das harnsteinsaure Sediment in der Lithiasis gegeben, was dem chemischen Gegensatz, so wie den übrigen Indicationen entspricht, mit welchen Mitteln man die nöthigen Corrigentia und Adjuvantia verbindet, und mit denen man zuweilen Ammoniakcarbonat, auch Talkcarbonat, mit überschüssiger Kohlensäure auf-

Antheile nach und nach ausgestossen werden; im andern Fall aber möchte doch der nachherige, zum Theil auch gleichzeitige Gebrauch der Sulphurina von Nutzen ja! nothwendig seyn, um die etwa entstehende Hydrargyriasis vollständiger auszulöschen.

gelöst, abwechseln lassen kann. Da die pflanzensauren Alkalien weniger schwächend auf die Verdauung wirken, und bis zur Harnblase zu kohlensauren werden, so scheinen sie für die Behandlung und Heilung der Harnsäure- und Urat-Lithiasis zweckmäfsiger zu seyn; ein durch drei Drachmen essigsaures Natron alkalisch gewordener Harn, ist, wie Wöhler[95] bemerkt, fähig, nicht allein pulvrig dargestellte Harnsäure sehr schnell, sondern auch grofse Stücke von Harnsäure-Blasensteinen in wenigen Tagen so weit aufzulösen, dafs ihre Oberfläche deutlich angegriffen erscheint, chemische Wirkungen, welche durch die [thierische] Wärme u. s. w. begünstigt werden. Wöhler bestätigt den Nutzen der Anwendung des kohlensauren Natrons oder Kalis in dieser Richtung der Lithiasis, die in einer andern nachtheilig werden kann. Die gute Wirkung dieser Mittel, so wie der officinellen weinsteinsauren und essigsauren Alkalien bei der Diathesis zum Harnsäure-Sediment, wie sie von mehren Aerzten unzweideutig beobachtet wurde, so wie ferner der säuerlichen, pflanzensaure Alkalien enthaltenden Pflanzensäfte entspricht dem chemischen Gegensatz. Wenn jedoch das Harnsäure- oder Urat-Concrement von so bedeutender Gröfse ist, dafs es durch die Harnröhre nicht mehr passiren kann, so bleibt das chemische Auflösungsmittel von beschränktem Gebrauch, da der fortgesetzte Gebrauch des Alkalis nach und nach Kalkphosphat-Ablagerungen bewirken kann, die die Krankheit vermehren. 3) Bei den Phosphat-Concretionen ist die Behandlung der Lithiasis mit alkalischen Mitteln ein Mifsgriff, der oft genug vorgekommen ist; denn die Säure [Harnsäure, Milchsäure, saures phosphorsaures Ammoniak (letzteres nach Prout's

und L. Gmelin's Vermuthung als die Säure-Reaction gebender Bestandtheil)] des Harns, welche die erdigen Salze aufgelöst erhalten, wird durch dieselben neutralisirt, wodurch noch mehr Phosphate niederfallen, und auch das schon bestehende Concrement [Gries] nicht aufgelöst wird; aufser dem sonstigen ärztlichen Regimen, was ich hier nicht besprechen kann, sind in dieser Richtung der Lithiasis die Säuren, und zwar vorzüglich die vegetabilischen [weil sie die Verdauung weniger stören] auch die Kohlensäure anwendbar; in der Complication der Phosphat-Concremente mit denen der Harnsäure mufs man ebenfalls den Säuren den Vorzug geben, namentlich scheint der vorsichtige Gebrauch der Salpetersäure, welche beide Sedimente auflöst, zweckmäfsig zu seyn. Die Blasensteine durch Einspritzungen von alkalischen und sauren Auflösungen zu zertheilen, wie Fourcroy u. A. empfehlen, dürften wohl immer eitle, unzweckmäfsige Versuche seyn, da die Harnblase noch immer ein organischer Körper ist, und dadurch bedenklich afficirt werden würde, dafs die alkalischen Einspritzungen durch Bindung der freien Säure des Harns schädliche Phosphat-Ablagerungen bewirken würden, auch es nöthig zu seyn scheint, das Mittel einen organischen Weg nehmen zu lassen, wodurch die krankhafte Diathesis aufgehoben werden könnte. †) Die chemische Affinität der kohlensauren Alkalien zur Harnsäure und harnsauren Salzen in

†) Parrot [96] geht offenbar zu weit, wenn er den [schnellen] Uebergang der Flüssigkeiten aus dem Darmkanal in die Harnblase aus dem Gesetz der chemischen Affinität und Porosität zu erklären strebt; auch beweisen Westrumb's und Lindgren's [97] Versuche [gegen die Annahme geheimer

ihrer therapeutischen Wichtigkeit zeigt sich auch bei der Behandlung der Gicht, welche zuweilen gichtische Concretionen zur Folge hat; nach Wollaston's u. A. Untersuchungen sind die tophi arthritici fast durchgehends Harnsäure oder harnsaure Verbindung, wodurch, wie auch Wollaston bemerkt, eine Analogie zwischen den Harnconcretionen, dem Stein und der Gicht auch chemisch nachgewiesen wird, was für die Therapie sehr wichtig ist, und wahrscheinlich noch wichtiger werden wird. Nach Bernhards[98] Behauptung soll in den Haaren des Weichselzopfs Mangel an Phosphorsäure und Ueberschuſs an Kalkerde seyn, erstere dagegen ein specifisches Heilmittel darbieten. 6) Das Waschen der Hospital- und Krebsgeschwüre mit Salpetersäure, Chlor, chlorigsauren [oxydirt-salzigsauren] Salzen, arseniger Säure u. s. w. ist oft von sehr gutem Erfolg gewesen, was in Beziehung steht mit der Bildung von Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Hydrothion-Ammoniak[99] in diesen Geschwüren, und wahrscheinlich auch einen zweckmäſsigen Gegensatz gegen das gestörte organische Verhältniſs darbietet. 7) Berzelius's, Magendie's nnd Wöhler's[100] Untersuchungen machen es wahrscheinlich, daſs erst dann die Säure im freien Zustande oder als saures Salz im Harn erscheine, wenn sie in gröſseren Mengen gegeben worden ist, als zur Neutralisation der in dem Blute und andern Theilen enthaltenen Basen nöthig ist; bei der Tendenz zur Alkalität im Faulfieber ist es daher ziem-

Wege u. s. w.] dass dieser Uebergang vermöge chemischer Affinit. ausserhalb des belebten Organismus durch die Häute des Darmkanals und der Harnblase allerdings Statt finde, innerhalb desselben jedoch nicht geschehe. —

lich erklärbar, wie Wöhler bemerkt, warum die Säuren, namentlich die mineralischen, oft so gute Dienste leisten. 8) Der Nutzen des kohlensauren Natrons gegen den Kropf [Peschier] und andre Drüsenverhärtungen, des chlorigsauren Kalks gegen Scrofeln, des Salmiaks gegen Callositäten u. m. a. steht vielleicht immer mit einem chemischen Antagonismus zusammen. Wenn diefs nicht immer durch krankhafte Ablagerungen erdiger chemischer Verbindungen bewiesen wird, so bleibt es doch sehr wahrscheinlich, dafs bei den Verhärtungen und ähnlichen pathologischen Verändrungen sehr häufig eine zu jenen erdigen Ablagerungen günstige Tendenz sey, wie sie sich auch oft späterhin kund giebt, welcher die dynamische Richtung der Wirkung jener und ähnlicher Mittel entgegengesetzt ist. Nach den Versuchen, welche ich in chemisch - therapeutischer Beziehung mit dem Salmiak angestellt und an einem andern Ort [101] mitgetheilt habe, ist es mir wahrscheinlich, dafs er noch nicht den Grad der therapeutischen Anwendung erhalten hat, den er verdient: kohlensaurer, phosphorsaurer, schwefelsaurer, flufssaurer Kalk, so wie phosphorsaure Talkerde und Ammoniak-Talkerde, kohlensaure Talkerde, Concremente aus phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurem Ammoniak-Talk u. s. w. so wie ähnliche thierische Bildungsstoffe: fein zertheilte Conchylienschalen, Os sepiae, gebrannte Knochen u. s. w. wurden durch eine 8 — 10 Theile Wasser und darüber enthaltende Salmiaksolution, nach den verschiedenen Umständen, bei hinreichender [überschüssiger] Quantität der Solution durch ein 2 — 10stündiges gelindes Kochen zerlegt und aufgelöst, so dafs nur in einigen Fällen unbedeutende Spuren eines Rückstands blieben. Diese durch Versuche,

welche ich noch fortsetzen werde, erkannten Eigenschaften des Salmiaks machen seine guten Wirkungen gegen Callositäten u. s. w. erklärbarer. Es ist möglich, daſs der Salmiak [je nach der verschiedenen Localität der Krankheit innerlich und äuſserlich in Waschungen, Bädern und Dämpfen] ein passendes Mittel in der Hand eines Alles wohl berechnenden Arztes seyn werde: 1) bei der Diathesis zu Phosphat-Concretionen, und vielleicht auch bei geringeren Graden wirklicher Ablagerungen; 2) bei Lungenkrankheiten, die durch dergleichen Concretionen bedingt sind, oder sie zur Folge haben: Nach Compton's Analyse enthalten die Concretionen der Lunge kohlensauren Kalk mit einer häutigen, animalischen Substanz [82:18]; Ure glaubt, daſs diese Concretionen häufig Ulcerationen der Lunge vorhergehen oder sie begleiten, und schlägt essigsäurehaltige Wasserdämpfe zu einem regelmäſsigen Einathmen aus chemischen Principien vor; ich möchte eine salmiakhaltige wässrige, erwärmte Atmosphäre vorziehen, und habe mich wenigstens überzeugt, daſs die Respiration dadurch nicht behindert, auch die übrigen Thätigkeiten nicht ungünstig afficirt werden, auch hat der Salmiak auſserdem günstige Nebenwirkungen; 3) bei der Behandlung der Plica Polonica und zur Beseitigung der dazu gehörigen Diathesis; — 4) in kleinen Dosen ist er vielleicht ein zweckmäſsiges Mittel, die Verdauung zu regeln, in so fern er nach Prout [u. Children] einen wichtigen Bestandtheil des Magensaftes ausmacht; auch fand ihn Scopoli in solcher Menge im Magen der Wiederkäuer, daſs er ohne Zweifel selbst secernirt werden muſs. Zufolge seiner Eigenschaft, unter gewissen Verhältnissen die erdigen Kalk- und Talksalze zu zerlegen, mag er

eine wichtige Rolle bei der Assimilation spielen, †) so wie er denn auch bei der Rückbildung der thierischen Masse von Bedeutung seyn mag: wir finden ihn im Harn; der Mangel an Intensität dieser nothwendigen Rückbildung, womit oftmals jene pathologischen Concretionen nach und nach in Begleitung kommen, kann vielleicht durch den zweckmäſsigen Gebrauch des Salmiaks bis zum Normalen gesteigert werden, mit einem Wort, wir können vielleicht die kritischen Bewegungen der Natur sicherer herbeiführen. Obwohl die auflösende, zertheilende Wirkung des Salmiaks, welche, wie wir gesehen haben, mit seiner chemischen Richtung in nahem Zusammenhange steht, von älteren und neueren Aerzten vielfältig zu seinem Vortheil beobachtet worden ist, so scheint mir doch dieses Mittel eine noch gröſsere Berücksichtigung zu verdienen. Wenn sich derselbe, gemäſs seinen chemischen Verhältnissen als ein zweckmäſsiges Lithontripticum in der Phosphat-Lithiasis, der Borax nach Wurzer[103] in der Urat-Lithiasis zeigen sollte, so hätten wir für die zwei Hauptrichtungen der Steinkrankheit zwei Heilmittel aus dem Reiche der Salze, welche viel gröſsere Vorzüge, als die andern chemischen Mittel gewähren dürften. Ich muſs es unterlassen, hier noch mehre Beispiele zu geben, um die Richtigkeit der Vermuthung zu steigern, daſs bis zu einem gewissen Grade die Heilmittellehre durch die Vergleichung der besten und

†) Da die Verdauung auch eben so gut von Statten gehen soll, wenn man mit den Speisen so viel Magnesia nimmt, dass die im Magen befindliche Säure immer absorbirt werden kann, so möchte ich dem Salmiak am meisten die bekannten Eigenschaften des Magensafts zuschreiben.[102]

passendsten chemischen Gegensätze viel Befördrung erhalten dürfte. Ist also ein Körper A einem andern B, welcher in den organischen Körper gebracht worden ist, und schädlich auf ihn einwirkt, oder krankhaft erzeugt ist u. s. w. möglichst chemisch entgegengesetzt, und kann er für sich, oder durch passende Vermischungen [mit grofsem Vortheil kann man z. B. oft das Kali carbon. mit Opium in der Behandlung der Urat-Lithiasis verbinden] zu dem vorzugsweise leidenden Organ gelangen, oder hat wenigstens die auf das chemische Einwirken folgende dynamische Nachwirkung eine Richtung dahin, die quantitativ und qualitativ entsprechend genug ist, so kann er vielleicht in vielen Fällen die erwünschte Heilung hervorbringen, wenn von chemischer und therapeutischer Seite alles mit Umsicht und richtiger Würdigung geschieht. Der physiologischen und in specie pathologischen Chemie bleibt es nun zu untersuchen übrig, wie die Verändrungen der Materie in dieser oder jener Krankheit von dem normalen Zustand abweichen, und welche Körper vorzüglich in ihrer chemischen Qualität und nachheriger [secundärer] Wirkung die möglichst indifferencirenden und den Gegensatz erreichenden sind. Diefs sei nun besonders in Bezug auf die Krankheiten gesagt, welche vorzüglich aus der Störung des organischen Chemismus entstehen [also von der Dyskrisis oder Crasionusos], welcher, nach meinem Ermessen, keinen Gegensatz gegen das höhere dynamische Verhältnifs ausübt, so lange das Leben besteht, sondern nur die niedre Richtung einer und derselben Thätigkeit ist, die zwar, wie letztere, bis zu einem gewissen Grad zuweilen partiell vermindert, gesteigert und sonst verändert werden kann, ohne die entfernteren Rich-

tungen besonders in Consens zu ziehen.[104] Zu jenen Crasionusen gehört die merkwürdige Honig- oder Zuckerruhr [diabetes mellitus], zu deren vollkommnerer und sichrerer Heilung man einen dem veränderten Chemismus möglichst entgegengesetzten Körper, oder eine Verbindung mehrer Körper ausfindig machen müſste, was jedoch schwierig ist; denn John bemerkt wohl sehr richtig, daſs man zu weit gegangen sey, wenn man die animalischen Functionen dieser Krankheit, die ja auch nicht immer von derselben Qualität ist, in die Sphäre der Vegetationsprocesse der Pflanzen herabsetzt, da selbst der Harnzucker noch azothaltig ist, womit auch übereinstimmt, daſs die aus der Vermindrung des Harnstoffs bei dieser Krankheit, so wie aus der Zuckererzeugung [als verminderte Azot-Abscheidung] entnommene Curmethode: Fleischkost, Ammoniakpräparat u. s. w. von beschränktem Nutzen gewesen ist, wenn sie auch sonst nicht als ganz unzweckmäſsig befunden wurde. Der Diabetes mellitus scheint, von chemischer Seite betrachtet, nicht bloſs eine Vermindrung des Urées und eine Erzeugung von Zucker, sondern auch andre Verändrungen der Harnproducte namentlich des Harnstoffs †) zu umfassen, die noch nicht gehörig erkannt und gewürdigt sind. Zur Erklärung der Pathogenie u. s. w. des Diabetes ist die Untersuchung Prout's[105] über das Verhältniſs zwischen dem Harnstoff und dem Zucker, die jedoch noch der Bestätigung bedarf, von Interesse: Derselbe fand, daſs zwischen beiden der Unterschied ist, daſs, bei gleicher Quantität Hydrogen, der Zucker noch einmal so viel

†) Darauf scheinen die Beobachtungen Chevalier's, Bizio's, Canobio's hinzudeuten, wovon im II. Th.

Carbon und Oxygen enthält, als der Harnstoff, jedoch kein? Azot.

Das bisher theils Besprochene, theils Angedeutete ist der Beachtung nicht unwerth, und die nach chemischen Principien entworfene Heilmittellehre und Therapie, sind, wenn sie in ihren Gränzen bleiben, und die chemischen Principien richtig sind, nicht durchgehends so zu tadeln, wie es mehre Aerzte thun. Dem gemäfs ist aber nicht immer gehandelt worden, sondern oft wurden höchst einseitige chemiatrische Hypothesen aufgestellt, und mit viel zu grofser Ausdehnung angewendet, wodurch der Einflufs der Chemie auf die Medicin späterhin bei Einigen in Mifscredit kam. Dem sachkundigen Leser kann es nicht entgehen, dafs ich mit dem Gesagten keineswegs in den Fehler der Alten verfalle, indem ich den chemischen Princip nur für einen Theil der Therapie huldige, auch ist dadurch nicht geleugnet, dafs nicht auch jene Krankheiten zuweilen durch dynamische Mittel geheilt werden könnten, die in secundärer Wirkung selbst den anormalen Chemismus regeln können, wie es denn schon Beispiele genug giebt, dafs ein abgeändertes diätetisches Verhältnifs von grofsem Einflufs ist, wie namentlich Wollaston und Magendie gefunden haben, dafs die Menge der Harnsäure mit der thierischen Nahrung wachse, dafs Hunde, mit azotloser Nahrung gefüttert, keine Harnsäure bildeten, und in dieser Beziehung den Herbivoren gleichkamen, dafs vorzüglich die Tische der Reiehen Ursache der Concretionen aus Harnsäure sind, dafs die Excremente der Vögel, der Boa Constrictor, welche sich gröfstentheils oder blofs von thierischen Stoffen nähren, meist nur aus Harnsäure bestehen, wefswegen man zur Heilung dieser Krank-

heit eine zweckmäſsig gröſsere oder geringere Enthaltsamkeit von animalischer Kost empfohlen hat; obwohl es aus mehren Beobachtungen erwiesen werden kann, daſs die Fleischnahrung nicht die einzige Ursache der Harnsäure-Lithiasis enthält.[106]

Noch einige Bemerkungen will ich dem Vorhergehenden, wie mir es scheint, passend anschlieſsen, die vielleicht nicht unwichtig erscheinen werden: Dahin, wo den äuſseren chemischen Materien verwandte, und zwar ähnliche oder gleiche erzeugt werden, scheinen dieselben auch mehr oder weniger mit ihrer Wirkung [und Materie?] zu gehen, z. B. Schwefel zu den Haaren, und der diesen ziemlich analogen Haut und den Knochen; nach Reil und John waren die Knochen der Gestorbenen, welche in den Schwefelminen zu Hartschlag in Salzburg gearbeitet hatten, sowohl äuſserlich, als innerlich von Schwefel durchdrungen; der Phosphor ist im Gehirn, im Sperma u. s. w. in geringen Mengen enthalten, wo auch die Anwendung des Phosphors wahrscheinlich vorzugsweise die Thätigkeit hervorruft, dessen Product er ist; Menghini behauptet, wirklich durch den arzneilichen Gebrauch des Eisens, welches im Blut ist, und höchstwahrscheinlich zu dessen Farbe das Meiste beiträgt, das Blut der Bleisüchtigen [Chlorotischen, Leucophlegmatischen] röther gemacht, den Eisengehalt vermehrt und so die Krankheit geheilt zu haben. Leider! ist das nicht alles erwiesen, doch hebt notorisch ein vorsichtiger Gebrauch dieses Arzneimittels die äuſsere Blässe auf; und da die Bluterzeugung mit Eisenbildung [Eisenaufnahme?] zusammenzuhängen scheint, so könnte man wohl vermuthen, daſs, ist die Chlorosis mit in einem Mangel an Eisen begründet, der vorsichtige Gebrauch dessel-

ben, denn allerdings kommt es hier sehr auf die Dosis an! —, zufolge eines organisch-chemischen Gesetzes, daſs der Organismus zum Theil die anorganischen Körper, besonders davon die ihm homologeren in seine Sphäre zieht, welche nun eine chemische und dynamische Wirkung ausüben, die der ähnlich oder gleich ist, welche die nöthige Menge des Eisens im normalen Organismus erzeugt, einen günstigen Erfolg haben werde. Wäre diese dynamische Richtung nicht, wie würde es da mit der practischen Medicin stehen? Dieses hierdurch behauptete Hervorrufen der äuſseren Potenzen einer ihnen analogen Thätigkeit unter den dazu nöthigen Umständen, die endlich im Product dem Producens derselben ähnlich oder mehr weniger gleich wird, welches Letztere natürlicherweise von der Qualität der thierischen Mischung abhängt, und somit sehr beschränkt bleibt, zeigt sich, wie es mir scheint, durch andre analoge Fälle nicht ganz unerwiesen: Die fauligen Stoffe scheinen, vergleichbar dem Ferment, im Blut, wenn sie in dasselbe gelangen, eine ähnliche Thätigkeit, wie die, welche sie erzeugte, dann ähnliche Producte hervorzurufen; die Contagien, das Wuth- Pocken- u. s. w. Gift[107] bringen ähnliche Thätigkeiten und Producte hervor; Huxham will durch den längern Gebrauch des Ammoniaks einen Menschen scorbutisch werden gesehen haben, eine Krankheit, die zur Ammoniakbildung tendirt, und schon nach chemischen Principien eine vegetabilische, säuerliche Kost u. s. w. fordert; die meisten der den Harn constituirenden eigentlichen Harnmaterien vermehren die Harnabsondrung: †)

†) Alle Körper, welche die Thätigkeit der Nieren vermehren, scheinen auch durch diese abgesondert zu werden. [Wöhler].

schon vor langer Zeit nämlich bedienten sich arabische Aerzte des Harns der Schafe und Esel als Diureticum beim Hydrops, und italienische Aerzte loben den Harn der Kälber zu ähnlichem Zweck; Segalas und Vauquelin fanden, daſs der in das Blut injicirte oder auch auf dem gewöhnlichen Wege gegebene Harnstoff sehr diuretisch wirke.

Auſser den bisherigen [zum Theil sehr gewagt scheinenden] Behauptungen, bemerke ich noch, daſs daraus, daſs die anorganischen Körper durch die Verbindung und Beimengung von organischen eine eigenthümliche Veränderung und nähere Beziehung zum Organismus zu erhalten, einen gewissen Grad der Reduction zu erleiden und tiefer einzugreifen d. h. eine Beförderung ihrer dynamischen Richtung zu erlangen scheinen, einige berücksichtigenswerthe Folgerungen für die Therapie entspringen dürften, obwohl es noch an den nöthigen Versuchen fehlt; auch bin ich der Meinung, daſs die Wirkungen der mehr chemischen, zum Theil den anorganischen Körper gleichenden Stoffe des organischen Körpers z. B. Morphium u. s. w. in ihrer therapeutischen Wirkung verschieden sind von denen, welche noch mehr die organische Natur haben z. B. das Opium, so daſs auch hierin die Chemie nicht zu weit gehen muſs. Aus dem bisher Bemerkten, so wie aus Mehrem, von dem ich im folgenden Abschnitt reden werde, wird hervorgehen, wie wichtig die Kenntniſs des richtig gedeuteten chemischen Verhältnisses des gesunden und kranken Organismus für die Therapie ist.[108] —

Dritter Abschnitt.

Speciellerer Eintritt in die physiologische Chemie.

A) Verhalten der organischen Körper im Feuer.

§. XLIV.

Ein wesentlicher Unterschied entspringt für die organischen Körper aus ihrem Verhalten im Feuer, wovon schon einige Andeutungen gegeben worden sind. Die anorganischen Körper, in so fern sie ursprünglich — durch Wasser und Feuer — entstanden sind, erleiden keine wirkliche Zerstörung, sondern einige derselben werden nur in ihre Bestandtheile zerlegt, aus welchen ein grofser Theil wieder zusammengesetzt werden kann, andre sind dagegen fast ganz indifferent.

Wie es bei den Verändrungen der anorganischen Materie auf den Grad des Feuers ankommt, so ist diefs noch mehr bei den organischen Körpern der Fall. Von diesen lassen sich nur sehr wenige unverändert in den flüchtigen Zustand versetzen, selbst die den anorganischen Verhältnissen näher stehenden Körper des organischen Reichs erleiden schon bei ziemlich gelinder Hitze eine gröfsere oder geringere Modification, im Allgemeinen die thierischen mehr, wie die pflanzlichen. Sie werden bei höheren Hitzgraden in Wasser, Säuren, brenzliches Oel, kohlensaures und Kohlenoxyd-Gas, Koh-

lenwasserstoffgas [in den zwei bekannten Verhältnissen] zerlegt; am Ende bleibt eine mehr oder minder reine Kohle [109] zurück, welche, aufser einigen noch verbrennlichen Theilen, verschiedene Salze: kohlensaure, phosphorsaure u. a. Alkalien, Erden und Metalloxyde, [Säuren und Schwefelverbindungen zuweilen] enthält, welche sich bei der Incineration vollkommen bemerkbar machen. Enthielt der zerstörte Körper noch Schwefel und Phosphor, so erzeugen sich unter günstigen Umständen schwefelwasserstoff- und phosphorwasserstoffhaltige Gase, deren characteristische Gerüche, wenn sie isolirt sind, durch die andern Stoffe sehr versteckt werden, aufserdem Schwefel- und Phosphorsäure im freien oder gebundnen Zustand, [z. B. bei der — vorsichtigeren — Verbrennung des Gehirns, der Haare, des Spermas u. s. w.] Enthält der Körper Azot, wie z. B. die meisten thierischen Körper, [110] so entsteht Ammoniak, †) welches mit der Kohlensäure, Essigsäure, Blausäure, der brenzlichen Harnsäure u. s. w. in Verbindung erscheint. Wird der Verbrennungsprocefs noch dadurch gesteigert, dafs man die verflüchtigten festeren und gasförmigen Theile durch ein starkglühendes Porcellanrohr treibt, so erhält man als unzerlegbarere Producte: Wasser, mehr Gasarten, worunter kaum et-

†) Damit vergl. man Chevalier, [111] über Ammoniakbildung während der Oxydation des Eisens im Contact mit Wasser und Luft, so wie Faraday, [112] über einige Umstände, unter welchen sich Ammoniak bildet, und über die Mittel, die Gegenwart kleiner Antheile Azot in gewissen Zuständen zu erkennen. Obwohl Faraday's Resultate grosser Aufmerksamkeit würdig sind, so hält er doch selbst seine Versuche noch nicht für entscheidend, um die Bildung des Ammoniaks ohne Azot zu beweisen.

was ölerzeugendes Gas ist, Azot und Kohle, indem das Ammoniak, gas olefiant, die Säuren und zum Theil auch das Wasser zerlegt werden. Ist die den thierischen Körper umgebende Luft feucht, berührt sie als solche die von ziemlicher Hitze noch begleiteten verflüchtigten Antheile, so kann sich auch salpetrige Säure und Salpetersäure erzeugen, was man jedoch nur selten wahrnimmt; ich bemerkte diese Producte nur einige mal bei der Knochenverkohlungshütte in Neustadt Eberswalde, und schon durch den Geruch gaben sie sich deutlich zu erkennen. Wenn nun auch das Azot an und für sich nicht den thierischen vom pflanzlichen Körper trennt, so sind doch die Erzeugnisse der Verbrennung, welche azothaltige Pflanzen geben, verschieden von denen der azothaltigen thierischen Substanzen, selbst schon nicht unbedeutend hinsichtlich des organoleptischen Eindrucks auf den Geruchsorgan, wie der Geübtere zugeben wird, was in dem verschiedenen Mischungsverhältniſs des Azots gegen die übrigen Bestandtheile liegt. Die Verbrennungs-Producte sind nicht ganz dieselben, wenn man die organischen Körper bei freiem oder gehindertem Luftzutritt verbrennt; auch entstehen unter veränderten Umständen Variationen der Verbrennungs-Producte, die noch nicht gehörig erforscht sind, ja auch der gewöhnliche Verbrennungsproceſs, besonders der thierischen Körper, ist seinen mannigfaltigen Producten nach noch nicht zur Genüge ins Klare gesetzt, wie dieſs schon die verschiedenen Gerüche andeuten. Daraus ergiebt sich nun für die Analyse, daſs man die organischen Körper möglichst unter einerlei Umständen verbrennen müsse, wenn man einen der Wissenschaft und dem practischen Leben nützlichen Vergleich anstellen will. Ich werde

weiterhin von der vollkommnen Verbrennung der organischen Körper durch chlorsaures Kali, Kupferperoxyd u. s. w. sprechen: So höchst schätzenswerth auch diese Methode ist, so darf man doch bei der Analyse der organischen Körper die eben erwähnte Verbrennungsart in offenen und verschlossenen Gefäfsen nicht ganz vernachläfsigen.

B) Verhalten der anorganischen [chemischen] Körper gegen organische, so wie dieser gegen jene.

§. XLV.

Nach Maafsgabe der Verschiedenheit des unterworfenen organischen Körpers sind auch die Wirkungen einer anorganischen Potenz verschieden, wenn also die Einwirkung geschieht: a) auf den in seiner Integrität bestehenden Organismus, b) auf einen abgetrennten Theil desselben, der also der Nervenkraft, der thierischen Wärme u. s. w. beraubt ist, c) auf einen durch chemische Gewalt geschiedenen, und d) auf den in der Fäulnifs begriffenen organischen [thierischen] Körper. Was den ersten Punkt anbelangt, so beruht darauf ein grofser Theil der Arzneimittellehre, und obwohl durch Versuche mit anorganischen Körpern auf lebende Organismen sich wichtige Resultate für die physiologische Chemie ergeben, so gehören doch dieselben vorzugsweise zur Pharmacologie und Therapie. Es dürfen hierher gezählt werden die Ingestionen anorganischer Körper in die Venen, in den Magen, das Zellgewebe u. s. w. und mehre Erfahrungen aus der Toxicologie und Therapie. In dieser Richtung der physiologischen Chemie ist dieselbe mit der practischen Medicin innig verbunden, und nicht zu leugnen ist es, dafs die Phar-

macologie und das damit cohärirende Wissen durch Versuche über die Einwirkung der anorganischen Potenzen auf die lebendige Materie unter möglichst verschiedenen Umständen des einwirkenden anorganischen und des leidenden organischen Körpers gewiſs viel gewinnen würden, da sie als practische Naturwissenschaften besonders vielseitige Erfahrungen fordern. Sich selbst oder andre Menschen [oder Verbrecher, wie es früher einige mal auf unverzeihliche Weise, wenigstens mit organischen Giften, geschehen ist] solchen Versuchen zu unterwerfen, heiſst Höheres dem Niedrern opfern, abgesehen von einigen Experimenten, die verzeihlich und verdienstlich seyn dürften: Die Versuche können auch auf diese Art nicht mit der nöthigen Variation und Vielseitigkeit angestellt werden, und werden kaum andre, als einseitige Resultate liefern. Dagegen qualificiren sich Thiere, namentlich Hausthiere: Hunde, Kaninchen, Meerschweine, Katzen †) u. s. w. zu diesen Versuchen, abgesehen von unnützen Grausamkeiten; den Resultaten wird zwar in Bezug auf die mannigfaltigen Arten des pathologischen Zustands des Menschen u. s. w. die Vollkommenheit mangeln, sie werden relativ bleiben, doch, zusammengehalten mit den aufmerksamen Beobachtungen des Pathologen und Therapeuten, wichtige Richtungen zur annähernden Erreichung der Wahrheit gewähren. C. G. Gmelin, Jörg, Hecker, Pfaff, Magendie, Bischoff, Buchner, Gaspard u. m. A. haben für die Vervoll-

†) Da sich Kaninchen nicht so leicht, als Hunde erbrechen, so empfiehlt Gmelin jene mehr zu Injectionen in den Magen, diese zu denen in die Venen, und hält letztere für die belehrendsten.

kommnung des Wissens von dieser Seite Beobachtungen und Versuche angestellt; doch läſst das hierüber Bekanntgewordene nicht hoffen, daſs irgend sobald etwas Entscheidendes und allgemein Aufklärendes in diesem noch so sehr dunklen Felde gefunden werden dürfte. Kieser,[113] der unleugbar mit das Verdienst hat, der Medicin in wissenschaftlicher Bedeutung ein höheres Leben eingehaucht zu haben, geht wohl gewiſs darin zu weit, wenn er meint, daſs die Bestandtheile der Heilmittel und das stöchiometrische Verhältniſs derselben uns auch die innere Qualität ihrer Wirkung auf den Organismus a priori kund geben, und daſs sie dem gemäſs zu classificiren seyen. Wir kennen bis jetzt kein vollkommen haltbares System der Arzneimittellehre, noch können wir anders, als durch die empirische Behandlung [d. h. in der wahren Bedeutung des Worts —] die Wirkung der Arzneimittel bestimmen; von keinem haben wir über seine Wirkung eine ganz absolute Kenntniſs. †)

§. XLVI.

Im Allgemeinen scheint nach den bisherigen Erfahrungen — der lebendige organische Körper die anorganischen Potenzen, wenn er nicht sofort oder doch in kurzer Zeit ihrer Einwirkung unterliegt, so zu verändern, daſs er sie dem Elementarzustand,

†) Bischoff[114] macht das chemische Princip, wenigstens stellweise, in der Heilmittellehre zu herrschend und offenbar eine zu weit gehende Anwendung von den anorganischen Gesetzen, namentlich der Polarität auf die Physiologie und Heilmittellehre, die der Natur nicht entspricht, wenn sie auch im Einzelnen richtig seyn möchte. Ich verweise auf diese interessante und belehrende Schrift, besonders auf die Einleitung.

gemäfs seinem Indifferencirungsstreben nach innen, näher führt, so dafs man meinen möchte, der thierische Körper enthalte die Grundstoffe in einem elementaren oder gewissermafsen subelementaren Zustand [indem unter solchen Verhältnissen Gleiches das Gleiche oder Aehnliche anzieht?], in welchem vielleicht das Eisen im Blut seyn möchte. Der thierische Körper strebt z. B. die Metalloxyde zu reduciren, was auch seinem Erhaltungszustand entspricht; zum wirklich metallischen Zustand scheint aber die Reduction kaum gehen zu können: Es wollen zwar Mehre in den Knochen der mit Quecksilber behandelten Syphilitischen nach dem Tode Quecksilberkügelchen gefunden haben, auch zeigt man solche vor, doch sollen einige Fälle auf Täuschung beruhen, d. h. das Quecksilber soll von äufserer Verunreinigung — herrühren. †) Als Beweise des zuvor Gesagten dienen wohl die aethiopes factitii durch den Gebrauch der Silbersalze, namentlich des salpetersauren Silbers,[115] was wohl kaum allein der Einwirkung des Lichts angehört, ferner die Resultate der Beobachtungen und Versuche mit Einspritzungen von Calomel ††) u. s. w. in die Unterleibshöhle von Emmert und Hoering;[116] molybdänsaures Ammoniak, Telluroxyd desoxydiren sich in den Eingeweiden, Osmiumoxyd macht schwarze Flecke [Gmelin]; gröfsere Färbung der Nä-

†) Es kann wenigstens jene Ausscheidung des Mercurs bis jetzt noch als unerwiesen betrachtet werden; Rudolphi, dessen Autorität anerkannt eine der höchsten und vorzüglichsten ist, hat nichts der Art beobachtet, wie er mir im vorigen Jahre gefälligst mündlich mittheilte; dennoch ist das Gegentheil nicht unmöglich!

††) Vielleicht geschwärzt [verändert] durch freies Alkali des Liquidums in der Bauchhöhle? —

gel, Haut etc. durch Gold- Silber- u. s. w. Solution, durch Salpetersäure bei noch bestehendem Leben, als an solchen desselben beraubten Theilen, beobachtete ich in mehren Fällen; blausaures Eisenoxydkali in den Magen eines Hundes gebracht, erscheint im Harn und in den Excrementen als blausaures Eisenoxydalkali. Nach Berthollet wirken die cauterisirenden caustischen Metalloxyde und metallischen Salze dadurch, daſs sie Oxygen an die thierische Materie abtreten [was jedoch nicht die einzige Wirkungsweise ist]: So wird salzsaures Quecksilberoxyd [= Chlormercur im max. d. Chl. = Murias hydrargyricus] durch mehre organische Körper zu salzsaurem Quecksilberoxydul [= Chlormercur im min. d. Chl. = Murias hydrargyrosus]; bei dem Gebrauch des salzsauren Spieſsglanzoxyds [des Chlorspieſsglanzes] bleibt ein metallisch bezogener Schorf: der anorganische Körper wird reducirt, der organische verbrannt, es entsteht Wasser und Salzsäure (?), vielleicht auch eine besondre Verbindung der organischen Elemente, das Carbon tritt freier, weniger fest mit diesen verbunden hervor, und färbt die Theile schwarz, welche Färbung in den meisten Fällen durch den reducirten anorganischen Körper unterstützt wird, die cauterisirte Stelle wird anorganischer, und als solche aus dem lebendigen Bereich entfernt oder abgestoſsen. Es wäre vermessen, hiermit die Theorie der Cauterien-Wirkung festzustellen, es ist nur dazu ein Beitrag gegeben worden. Die Wirkung des Platins, des Goldes als Staub oder feines Pulver gegen die Syphitis entspricht der vorhin aufgestellten Behauptung des indifferencirenden und damit cohärirenden therapeutischen Strebens nach innen, zugleich wird dadurch angedeutet, daſs nur die starke Cohäsion der Metalle dieselben dem

Organismus indifferent macht, wofür noch andre Erfahrungen sprechen können.

Wegen dieses nach dem Centrum gehenden Indifferencirungsstrebens des Organismus, wie wir es auch an der homogenen Mischung des Bluts sehen, mögen mehre anorganische Körper, welche zum Theil in das Blut aufgenommen werden, eine diesem entsprechende Reduction erleiden, durch den Rückbildungsprocefs wieder ausgeworfen werden, wodurch es erklärlich ist, dafs wir manche anorganische, in die Venen injicirte u. s. w. Stoffe nicht im Blut, wohl aber aber im Harn wiederfinden. Dieses Austofsen der in den Organismus gebrachten anorganischen Materie geschieht vorzüglich in der Niere, Haut, den Haaren, der Lunge und dem Darmkanal, †) vor allen aber am vollständigsten vermittelst des ersten Organs durch den Harn, wo die chemische Richtung des Organismus stärker auftritt und derselbe von den anorganischen Körpern gereinigt wird.[118] Die Körper werden nun entweder im früheren, schon verbrannten Zustand ausgeworfen, oder sie werden durch die Wirkung des Organismus in einen solchen oder ähnlichen Zustand versetzt oder entfernt, Richtungen der organischen Thätigkeit, die sehr merkwürdig, und für die Physiologie sehr wichtig sind. Jod wird zu einem hydriodsauren Salz, hydrothionsaures Kali [Schwefelwasserstoff-Schwefelkalium, auch Hydrothionkali genannt] gröfstentheils zu schwefelsaurem Kali, Schwefel zu Schwefelsäure und Hydrothionsäure, mehre Pflanzensäuren, und pflanzensaure Salze werden zum Theil zu Kohlensäure und kohlensauren Salzen;[119] Quecksil-

†) Die Leber ist, wie Dömmling[117] richtig bemerkt, eigentlich kein Reinigungsorgan.

bersalze zeigen sich im Harn, †) in der Haut [die goldenen und silbernen Ringe und Uhren werden nach Quecksilber-Gebrauch durch die thierische Ausdünstung zuweilen merklich amalgamirt,] im Speichel, besonders bei mit Quecksilber länger und stark behandelten Syphilitischen. Hierher gehören auch Meyer's Versuche mit Einspritzungen des blausauren Eisenkalis in das Blut u. s. w. nach welchen er das Mittel nicht im Blut, wohl aber im Harn wiederfand, so berichtet auch Morichini; ähnliche [bestätigende] Versuche sind von Wollaston, Marcet, Home, Magendie, Tiedemann, Gmelin, Emmert, Höring u. s. w. gemacht worden. Einige Antheilchen mögen auf kurze Zeit zufolge jenem vorhin angegebenen organischen Streben gewissermaſsen assimilirt werden, die gröſste Menge aber der schon verbrannten anorganischen Materien z. B. chlorsaures Kali, schwefelsaures Kali, boraxsaures Natron, salzsaurer Baryt u. s. w. und mehre organische Stoffe des Pflanzenreichs [121] gehen, wie es scheint, unverändert durch die organischen Wege, und kommen im Harn deutlich zum Vorschein; einige mögen jedoch eine gröſsere oder geringere Reduction erleiden, und bis zum Harn nicht ganz wieder oxydirt werden. Klee-, Weinstein-, Citronen-, Aepfel-, Gallus-, Bernstein- und Benzoesäure kommen als solche, jedoch mit einem Alkali verbunden, im Harn wieder zum Vorschein. ††) Nysten injicirte oxydirtes Stickgas,

†) Cantu [120] sammelte 60 Pfund Harn von Syphilitischen, die mit Mercur behandelt wurden, aus dessen Bodensatz er vermittelst Kohle und Kalicarbonat 20 Gran Mercur erhielt.

††) Wöhler, in Bezug auf seine höchst interessanten Versuche, nimmt als Ursache, warum manche Materien im Harn nicht zum Vorschein kommen, an, dass einige durch die Chylification und Sanguification zerstört, andre zur Nu-

Wasserstoffgas, Phosphorwasserstoffgas in das venöse System in kleinen absorbirbaren Mengen: sie wurden durch die Respiration wieder ausgeleert.

Jenen angegebenen Bestrebungen des Organismus, der oxydirenden Tendenz nach innen, der entgegengesetzten nach aufsen, entsprechen auch mehre interessante Erscheinungen der Fäulnifs und zum Theil auch der damit vergleichbaren Verbrennung der organischen Materie. †)

§. XLVII.

Bei den Metalloxyden und Metallsalzen [in der gröfseren Ausdehnung der neueren Chemie] kann der Organismus nicht passender verfahren, als dafs er sie elementarer macht, wodurch eine gröfsere Indifferenz ihrer selbst, als auch in Bezug auf den Organismus entsteht, meistens reicht aber die organische Kraft

trition verbraucht, einige durch andre Secretionsapparate z. B. die Lungen, Haut etc. eliminirt, andre in dem Darmkanal in einen unauflöslichen, schwer resorbirbaren Zustand versetzt werden, so dass sie, durch ihre zusammenziehende Wirkung auf die thierischen Gebilde der Resorption feinlich, in zu geringer Menge in das Blut aufgenommen werden, um sich im Harn offenbaren zu können. Derselbe schliesst auch aus seinen Versuchen, dass, wenn man die chemische Natur der Körper und die der einzelnen Gebilde des thierischen Körpers kennt, es meistens leicht sein werde, voraus zu bestimmen, ob eine Materie in den Harn übergehen werde oder nicht.

†) Es sind einige Fälle vorgekommen, dass die Intoxication nach einem genossenen [chem.] Gift sich repetirte: Entweder war eine Absorption des noch nicht völlig weggeschafften Gifts, oder eine im Organismus eintretende Veränderung der elementarer gewordenen aufgenommenen Antheile desselben eingetreten, die, der ersten Qualität des entsprechend, von neuem vergiftend war.

nicht hin, einen solchen Procefs zu entwickeln; sie unterliegt, oder der schädliche Körper wird ohne besondre Verändrungen so fort mit gröfserem oder geringerem hinterlassenen Nachtheil ausgestofsen, oder der Organismus sucht, in Bezug auf die in ihm bestehenden chemischen Bestandtheile, die Indifferencirung durch die Salzbildung der ersteren, oder besondre Einhüllung mit Albumen, Schleim u. s. w. herbeizuführen, wefswegen auch im Allgemeinen die Alkalien, alkalischen Stoffe und Oxyde die giftigeren Körper, während die Metalle, Suboxyde und Salze weniger giftig sind; obwohl letztere mehre bedeutende Ausnahmen enthalten. †) Doch nicht zu weit! die anorganischen Körper oder chemischen Stoffe afficiren den Organismus nicht allein chemisch, sondern es treten auch mannigfaltige dynamische und mechanische Wirkungen auf, verschieden nach dem verschiedenen Organismus, nach der Art der organischen Stelle, der Zeit der Einwirkung u. s. w. was die Bestimmungen noch schwankender macht. Die geglühte Holzkohle wirkt bei der Tympanitis wohl gröfstentheils ohne diese dynamische Beziehung, und ist daher nicht wahrhaft heilend. Ich verlasse dieses Feld des noch so unsichern Wissens, um mich nicht zu weit zu wagen, und zum Schaden vorzugreifen.

§. XLVIII.

Was die Wirkungen organischer Körper, sowohl thierischer, als vegetabilischer auf die Organismen, namentlich den menschlichen Körper anbelangt, so

†) naturam humanam acida mutare, ut non sint talia amplius; acescentia prohibere, ne actu acida fiant. Attamen salva sanitate nunquam salès alcalinos generare, sed sales neutros u. s. w. Boerhaave.

kann die Richtung der chemischen Lebensthätigkeit dadurch mannigfach verändert werden; doch ist darüber nur wenig und selbst dieses unvollkommen bekannt, auch dürften die Untersuchungen über diese Wechselwirkung aufser den Gränzen der physiologischen Chemie liegen, wenngleich sie mit derselben bald mehr, bald weniger in Beziehung stehen möchten. Im Allgemeinen scheinen die Pflanzenstoffe zur Acescenz, die thierischen zur Alkalescenz zu bestimmen,[122] wenn diese Stoffe allein, oder sonst im Uebermafs unter den dazu günstigen pathologischen Verhältnissen genossen werden. Bemerkenswerth sind die Wirkungen der Rubia tinctorum auf die Knochen [aus Beobachtungen an Schafen und Hühnern bekannt], des Rheums und der Curcuma auf das Blut u. m. a., die ich als bekannt voraussetze, merkwürdig ist die des Choleïns, des Urées, des Harns u. s. w. auf die thierische Oeconomie: Die Krappwurzel färbt die Knochen, nicht aber die Knorpel und die übrigen Theile, die galligen Stoffe scheinen auf alle Organe mit geringerer oder gröfserer Modification translocirt werden zu können, sie gelb zu färben u. s. w.[123] Mehres dieses §. wird weiter hin noch näher erörtert werden; es sey aber noch behauptet, und aus mehren Beobachtungen geht es deutlich hervor, dafs die Prüfung der Erscheinungen bei dem Conflict der organischen Körper mit dem Organismus für die Heilkunst von grofser Wichtigkeit werden dürfte †), und dafs aufserdem organische Stoffe, sowohl pflanzliche, als animalische vielleicht nützliche Substrate und Leiter für anorganische oder auch

†) Albumenlösung mit gutem Erfolg gegen Contraction und Starrkrampf der Flechsen, Lobb, Gallert gegen Wechselfieber, Seguin, Gautieri, Bischoff.

einige organische Heilmittel werden möchten. Indem ich noch bemerke, daſs dieſs andern Disciplinen überlassen bleibt, wird man nicht glauben, daſs ich impuris obsoletis u. s. w. das Wort reden will.

§. XLIX.

Was b u. c §. XLV. anbetrifft, so ist der Vorrath der Beobachtungen und Erfahrungen zu gering, als daſs man sie getrennt abhandeln könnte; übrigens ist es eine nur unvollkommen zu lösende Aufgabe, die Erscheinungen des Conflicts der organischen Körper mit den anorganischen Potenzen zu generalisiren, was aus dem Bisherigen einleuchtend genug seyn wird. Das Chlor wirkt auf die organischen Substanzen mächtig zerstörend ein, indem es sich [höchstwahrscheinlich] mit dem Hydrogen des organischen Körpers zu Salzsäure verbindet, denselben also dadurch in seiner Natur verändert: das Oxygen wird überwiegend, Säuren werden in einigen Fällen, wie auch zuweilen Ammoniak bei azothaltigen Körpern gebildet, welches sich mit der Salzsäure vereinigt. Darauf beruht auch der groſse Nutzen des Chlors als Räucherungsmittel bei ansteckenden Epidemien u. s. w. Die Einwirkungen des Chlors auf die thierischen Stoffe sind zwar merkwürdig genug, und werden, so weit sie bekannnt sind, bei den einzelnen Stoffen berührt werden, doch kennen wir den eigentlichen Vorgang dabei nicht ganz genau: Den Leim fällt das Chlorwasser als eine weiſse flockige Materie, welche aus Chlor, Salzsäure und verändertem Leim besteht, etwas sauer reagirt, in der Hitze Chlor entwickelt, und sich unter Bildung von salzsauren Salzen in Alkalien auflöst; in andern Fällen ist die Materie zähe, biegsam, elastisch und fadig. Im Allgemeinen scheinen dadurch dichtere,

bald oxygenreichere [Oxyde, Säuren] bald carbonreichere Substanzen hervorzugehen, wodurch die schädlichen organischen Körper eben unschädlich werden. Aehnlich dem Chlor wirkt Jod, doch weniger intensiv, wie es scheint wegen feiner gröfseren Cohäsion. Kohle, Schwefel, Phosphor u. s. w. sind ziemlich indifferent gegen die organische Substanz; mehres davon bei der Fäulnifs. Die Metallöide, besonders Kalium und Sodium zersetzen unter Licht- und Wärmeentwicklung fast alle organische Substanzen, indem sie ihnen Oxygen rauben, und zu Alkalien werden; ein andrer Theil des Oxygens der organischen Substanz verbindet sich mit dem Hydrogen zu Wasser, mit einem Theil Carbon zu Kohlensäure, welche nun mit dem erzeugten Oxyd [Alkali] in Verbindung treten, kohlensaures Alkali und Alkalihydrat bilden. Zuweilen wird auch das Carbon freier, oder eine carbonreichere Meterie ausgeschieden, besonders, wenn man Gallert, Augenpigment u. s. w. mit dem Kalium erhitzt. Die ätzenden Alkalien und alkalischen Erden: Kali, Natron, Lithion, Ammoniak, Strontian, Kalk, Baryt, zersetzen mehre organische Stoffe †) mit Hülfe der Wärme, und haben in ihrer Wirkungsweise etwas dem Feuer Aehnliches: ††) Die positive Natur des Alkalis erzeugt sich in dem indifferenten organischen Körper so viel negativen Stoff, als es die Umstände zulassen, und sucht sich also auszugleichen, umgekehrt scheinen die negativen

†) Im Allgemeinen werden die animalischen Substanzen durch diese Körper stärker zerstört, als die vegetabilischen.

††) Dabei vergleiche man Chevreuls Bemerkungen über die gleichzeitige Wirkung des Oxygens und der alkalischen Stoffe auf organische Körper.[124]

Stoffe, die Säuren, zu wirken.[125] Die Alkalien erzeugen daher Kohlensäure, Essigsäure, Oel-Talg- u. s. w. Säure, bei azothaltigen Körpern entstehen in einigen Fällen secundär Ammoniak und andre Wasserstoffverbindungen: Schwefel- Phosphor- Cyanogen- und Kohlenwasserstoff kommen zuweilen vor und eine azothaltige Substanz, welche mit dem Alkali gleich einem negativen Oxyd in Verbindung bleibt. Da das Ammoniak, die Essig-, Talg- Oel- u. s. w. Säure im Verhältnifs zu den anorganischen Alkalien und Säuren gleichsam Uebergangsproducte zu diesen sind, so bemerken wir auch, dafs diese Körper im Allgemeinen weniger zersetzend auf die organische Substanz einwirken. Mit den organischen Säuren bilden die Alkalien, Erden und Metalloxyde [anorganische Basen] Salze, welche den anorganischen schon sehr nahe stehen, gröfstentheils electrochemisch und stöchiometrisch construirt sind. Dieselben Basen bilden mit einigen andern organischen Körpern [organischen Oxyden] z. B. Zucker, Amylon u. a. mehr oder weniger indifferente Materien, die ihrer Verbnidung nach salzähnlich sind, besonders gehören hierher die Verbindungen der Metalloxyde z. B. des Bleioxyds mit denselben; sowohl die organischen, als auch, obwohl weniger, die anorganischen Körper erleiden dadurch in den meisten Fällen eine gröfsere oder geringere Veränderung: jene werden etwas in die anorganische Natur hineingezogen, die letztern, besonders mit Hülfe des Lichts und der Wärme, desoxydirt, [vielleicht auch zum Theil etwas dem strengern stöchiometrischen Gesetz entrückt?] Es giebt auch einige organische Körper z. B. Harnstoff, Gallenstoff, Albumen, Morphium u. s. w. welche einigermafsen fähig sind, die anorganischen und organischen Säuren zu indifferenciren und salzartige Verbindungen zu geben: salpetersau-

res Urée, schwefelsaures Cholëin, Morphiumsalze u. s. w. Immer aber haben dieselben ein weniger dauerndes Bestehen, als die anorganischen Verbindungen, und sind daher theils durch die Luft und Feuchtigkeit, theils durch die höhere Hitze zerstörbar.

Die Mineralsäuren verhalten sich sehr merkwürdig zu den organischen Substanzen; nach Verschiedenheit ihrer Concentration und der angewandten Menge, so wie auch nach Verschiedenheit des organischen Körpers treten mancherlei Modificationen ein, was man in der Analyse besonders berücksichtigen mufs. Die concentrirte Schwefelsäure [Vitriolöl] entzieht dem organischen Körper Wasser- und Sauerstoff, um für sich Wasser zu bilden, erleidet aber auch bald darauf selbst eine partielle Zersetzung, indem sich Unterschwefelsäure und schweflige Säure erzeugen, während der abgegebene Sauerstoff mit dem Carbon und noch einem Theil des Wasserstoffs des organischen Körpers Kohlensäure und Wasser erzeugt; aufserdem, dafs sich zuweilen noch Kohlenwasserstoff- und Kohlenoxydgas bilden können, verbindet sich der noch nicht vollständig zersetzte, im Verhältnifs zu den andern Bestandtheilen carbonreichere Körper mit der Schwefelsäure und Unterschwefelsäure zu besondern Mittelkörpern. Thierische Substanzen geben zuweilen unter diesen Verhältnissen auch etwas Ammoniak, und werden in azotlosere Substanzen verwandelt. Wird die concentrirte Schwefelsäure durch die Wärme unterstützt, so gleicht der Zersetzungsprocefs noch mehr einer Verbrennung, indem die Schwefelsäure schneller und zu einem gröfsern Theil ihr Oxygen abtritt: Wasser, Kohlensäure, Essigsäure, schweflige und Unterschwefelsäure, künstliches Tannin, künstliche Harze, Verbindungen der Unterschwe-

felsäure mit veränderter organischer Substanz. Mit mehren organischen Substanzen: Amylon, Gummi, Fibrine, Gallert, [Holzspähnen, Leinen u. s. w.] bildet die Schwefelsäure unter gewissen Verhältnissen gummige und zuckrige Materie, Braconnot;[126] wegen dieser heftigen Wirkung auf den organischen Körper ist sie auch ein starkes Cauterium. Die concentrirte Salz- Phosphor- Flufs- und Flufsboraxsäure entziehen dem organischen Körper Wasser- und Sauerstoff zur Wasserbildung, ohne sich selbst zu zersetzen, und wirken, besonders die Flufssäure, zwar sehr verletzend, aber doch eigentlich nicht verbrennend ein. Was die übrigen anorganischen [und auch organischen] Säuren anbelangt, so müssen wir noch genauere und überhaupt noch darüber anzustellende Versuche abwarten. Der Salpetersäure wollen wir bei der allgemeinen Betrachtung noch eine gröfsere Aufmerksamkeit schenken, da sie im Conflict mit dem Organischen für die Analyse desselben sehr wichtige Erscheinungen giebt: Ein Theil des Carbons und Hydrogens wird zu Kohlensäure und Wasser oxydirt, wobei sich von Seiten der Salpetersäure: Azotgas, [Azotoxydulgas,] Salpetergas, salpetrige Säure erzeugen; bei günstigen Umständen entwickeln sich aus azothaltigen Körpern Ammoniak und Blausäure, welche gröstentheils durch andre Stoffe: Salpetersäure, Ammoniak u. s. w. indifferencirt oder auch zerlegt werden; die organische Substanz wird zu Aepfel- Klee- Benzoë- Milchzucker- Kork- u. s. w. Säure, künstlichem Bitter [im maximo und minimo]†) Gerbstoff,

†) Das gelbe Bitter ist vielleicht ein an Salpetersäure gebundenes Alkaloid? Buchner; es scheint sich nur aus azothaltigen organischen Körpern zu bilden. Die Gelbsäure [acide jaune], nicht zu verwechseln mit Zeise's Xanthogensäure,

Harz u. s. w. modificirt. Proust ist geneigt, das künstliche oder Weltersche Bitter [amèr jaune] und die Benzoësaure als Elemente der thierischen Materie anzusehen, die die Salpetersäure bloſs ausscheidet, indem sie mehr, als alle andre Substanzen der oxydirenden Wirkung der Salpetersäure widerstehen, eine Annahme, die wohl wenig für sich hat, und die ich als der Natur zuwider betrachte. Zuweileu entstehen auch durch die Einwirkung der Salpetersäure fettähnliche und andre Erzeugnisse, die Mehres mit den thierischen Producten gemein haben, und ihnen ähneln. Um die verschiedene Einwirkung der Salpetersäure nach ihrer für die Analyse sehr berücksichtigenswerthen Concentration anzudeuten,[127] wollen wir hier das Albumen in dieser Beziehung betrachten: Concentrirte Säure coagulirt dasselbe, und entwickelt mit der Wärme Salpetergas, Azotgas, Kohlensäure, Blausäure u. s. w.; schwächere Säure von 1, 25 spec. G. bewirkt die Erzeugung eines Antheils Fett, wobei sich allein Azot entbindet, die Säure selbst wenig zersetzt wird, und etwas Albumen und die durch ihre Einwirkung erzeugte Aepfelsäure u.s.w. aufnimmt. Noch schwächere Salpetersäure macht das Albumen etwas gelb, und färbt sich ebenso; das Albumen verbindet sich mit überschüssiger Salpetersäure, welche durch Wasser weggenommen werden kann; die dadurch noch etwas gelber werdende Masse löst sich in heiſsem Wasser auf, und giebt beim Erkalten eine gallertartige Materie.

Die metallischen Salze lösen sich oft ohne Zersetzung in den organischen Flüssigkeiten oder ver-

ist als eine Verbindung aus salpetriger und Aepfelsäure und zersetzter organischer Substanz zu betrachten, Berzelius.

flüssigten organischen Körpern auf; oft aber auch geschieht Zersetzung, indem sich die Basen mit etwas Säure und dem mehr oder weniger veränderten Stoff zu einer unauflöslichen oder schwerauflöslichen Verbindung vereinigen z. B. die Salze des Quecksilbers, Kupfers, Bleis, Silbers u. s. w. Nach Verschiedenheit des Metallsalzes und des organischen Körpers scheinen auch verschiedene Verbindungen zu entstehen: Bei der Zersetzung des schwefelsauren Kupferoxyds durch Choleïn entsteht eine Verbindung aus Choleïn, weniger Oxyd und Säure, und eine andre aus Choleïn, mehr Oxyd und Säure; mit salzsaurem Kupferoxydul entsteht gleichermaſsen ein basisches und saures salzsaures Kupferoxyd-Choleïn.[128]

Verpuffende Salze z. B. chlorin- jodin- und salpetersaure Salze detoniren mit mehren organischen Körpern durchs Reiben und Erhitzen, indem der organische Körper oxydirt, gesäuert oder verbrannt wird, während der anorganische Körper mehr oder weniger sich desorganisirt. War das Oxygen hinreichend, die Hitze stark genug, so verbrennt der organische Körper zu Kohlensäure, Wasser, Azot oder einer Oxydationsstuffe des Azots.[129] Zwar wird in den speciellern Betrachtungen von Mehrem eine nähere Belehrung gegeben werden, doch ist hierin noch viel zu thun übrig; selbst die bisherige Erfahrung ist nicht ohne Unsicherheit.

Das Verhalten der anorganischen Körper gegen die in der Fäulniſs begriffene organische Substanz glaube ich zweckmäſsig zum folgenden Abschnitt ziehen zu können.

Vierter Abschnitt.

Von der Fäulniſs. †)

§. L.

So lange das Leben die organische Materie bestimmt, findet keine Fäulniſs Statt, d. h. ein Zustand, in welchem jene, vom höheren Leben befreit, eine zum Anorganischen strebende Entmischung ihrer Theile beginnt, und die Gewalt der äuſsern [anorganischen oder chemischen] Potenzen mehr oder weniger höher steht, als das den entseelten Körper noch begleitende, immer aber decrescirende Leben. Durch letzteres wird die Fäulniſs ein ganz besondrer [eigenthümlicher] organisch-chemischer Proceſs, und nicht sind Gährung und Fäulniſs bloſs chemische Spannungen zu nennen, sondern immer noch lebendige Zustände, die aber ins Anorganische übergehen. Schelling[130] sagt von der Verwesung: „Sie ist eben so ein mit Uebergewicht des Unorganischen aequivoker Zeugungsproceſs, als die Assimilation ein gleiches mit Uebergewicht des Organischen ist; die Verwesung ist daher eben so gut als ein Schöpfungsact zu betrachten, als die Assimilation.“ Diese Vitalität versagt keiner der scharfsinnigeren Naturforscher der Fäulniſs: Gren[131] nennt die Fäulniſs „die letzte Pe-

†) Stellweise werden zwar auch die pflanzlichen Körper in Bezug auf die Gährung u. s. w. berührt werden, doch kann hier nur vorzugsweise von der Selbstentmischung der animalischen Materie die Rede seyn.

riode der von selbst erfolgenden Verändrung der Mischung organischer Wesen, die sich mit der Zerstörung aller flüchtigen Theile, und der gänzlichen Zerstörung derselben endigt." Kieser[132] spricht ein gewichtiges Wort von der Fäulnifs, indem er sagt: „der mit dem völligen Erlöschen der individuell organischen Thätigkeit in der Fäulnifs oder Verwesung eintretende universellere organische Procefs, welcher auf eigenthümliche Weise durch einzelne Symptome ein Rückschein des erloschenen individuell organischen Lebensprocesses ist, welcher nach bestimmten chemischen Gesetzen vor sich gehend einer besondern chemichen Untersuchung werth wäre" u. s. w.[133]

Ich übergehe es als unzweckmäfsig, weiter über die allgemeinen Ansichten der Fäulnifs mich auszudehnen. Es ist bereits über dieselbe Manches geschrieben, auch sind von neueren und älteren Naturforschern in Bezug darauf Versuche angestellt worden: Becher, Hales, Stahl, Boerhaave, Pringle, Macbridge, Baumé, Fourcroy, Lavoisier, Gren, Lowitz, Hermbstädt u. s. w., dennoch ist der Procefs der Fäulnifs zu wenig mit wahrhaft wissenschaftlichem Ernst bedacht worden, so wahr es auch ist, dafs sich auch bei dieser Lebensrichtung ungemeine Schwierigkeiten für die menschliche Forschung darbieten. Wegen der grofsen Wichtigkeit der Fäulnifs für die physiologische Chemie in theoretischer und practischer Hinsicht, habe ich den Abhandlungen über dieselbe eine längere Zeit geschenkt, als manchem andern Gegenstand. †)

†) Die Haarlemer Gesellschaft der Wiss. hat bis zum Januar 1826 die Preisfrage aufgegeben: Bis wie weit kennt man die Natur und Ursachen der Fäulniss u. s. w.

Eine Eintheilung der organischen Selbstentmischung in verschiedene Arten dürfte nach meinem Ermessen, mit Ausnahme einer pflanzlichen und thierischen Gährung, Gährung und Fäulnifs [faule oder Ammoniak-Gährung], einer strengern Wissenschaftlichkeit nicht, am wenigsten schon jetzt, entsprechen. Die meisten Chemiker nämlich unterscheiden drei verschiedene Gährungsarten, die geistige, die saure und faulige Gährung; Kastner unterscheidet neun, die Infusorien- Schimmel- käsige oder Käse- Verwesungs- faulige- mehlige- Zucker- Wein- und Essig-Gährung. Die Gährung [Fermentatio], als Gattungsbegriff, ist nach Kastner „jede Störung, die mit einer mehr oder weniger vollständigen Unterordnung und Vereinigung des organischen Stoffs unter die und mit den anorganisch wirkenden Potenzen [den einzelnen electrisch-chemisch wirksamen Stoffen und Gemischen] endet, ohne den organischen Werth gänzlich aufzuheben.“[134] Wegen der Mannigfaltigkeit, die bei der Fäulnifs nach Mafsgabe der Verschiedenheit des organischen Körpers, und des äufsern Verhältnisses — auftreten kann, kann kein für das Ganze gültiges Symptom angegeben werden, und nur relativ können wir die Symptome der Fäulnifs aufzeichnen.

§. LI.

Die Fäulnifs kann zwar im Allgemeinen erst nach dem Tode eintreten, doch können einzelne Theile durch krankhafte Verändrung des belebenden Agens so wenig theilhaftig werden, dafs ein mehr oder weniger stark sich der Fäulnifs annähernder Zustand entsteht, und eine beginnende Local-Fäulnifs, von welcher Art sie in mehren aus dem Organismus ausgestofsnen Theilen der Excremente besteht, und

sich zuweilen im krankhaft veränderten und zurückgehaltenen Harn erzeugen kann, möglich wird, wofür die practische Chirurgie häufige Beispiele findet. Ausserdem kann aber auch durch theilweises oder allgemeines Schwinden der Lebensgeister eine Neigung zur Fäulniss eintreten, die so fort, wenn der wirkliche Tod eintritt, zur Fäulniss ausbricht, und zur falschen Meinung, als sey letztere schon vor dem Tode da gewesen, Anlass geben kann, wie wir diess öfters bei typhösen Krankheiten bemerken. †) Wie das Leben in seiner Integrität der Luft, der Wärme und des Wassers bedarf, so sind diese auch nothwendige Potenzen, um die Fäulniss zu beginnen und fortzusetzen.

§. LII.

Die Fäulniss erscheint mit folgenden Eigenschaften: Es entstehen zuerst die Todtenflecken, grösstentheils zugleich als Zeichen der Zersetzung des superficiellern Bluts, nämlich gelblich-bräunlich-grünliche Flecken, welche Farben besondern, uns noch unbekannten neuen Compositionen angehören mögen; die Oberfläche wird schmutzig und feucht, die Epidermis löst sich ab, die festen Theile werden welk, schlaff, erweichen sich zum Theil, zum Theil fallen sie zusammen, höchst unmerklich die Knochen. Der Unterleib wird von Gas ausgedehnt, zerreisst

†) Fourcroy u. A. spritzten Thieren Blut, Serum, Galle u. s. w. von fauliger Beschaffenheit in die Arterien ein, worauf sehr bald Tod erfolgte, so dass das Blut in den Faulfiebern sich nicht gut in Fäulniss befinden kann, wenn es nicht das Leben sofort vernichten soll. Damit stimmen auch Parmentier's und Deyeux's Untersuchungen überein.

oft und giebt ein höchst stinkendes †) Effluvium, welches in der ersten Periode der Fäulniſs am schädlichsten zu seyn scheint, was sich auch theoretisch erwarten läſst; einige Theile sinken nun immer mehr und mehr ein, während andre in die Gasarten mechanisch mit aufgenommen werden. Diese aufgerissenen verfaulten Substanzen machen die entstandnen theils bekannten, theils unbekannten Gasarten und gasartigen Stoffe so unangenehm stinkend, und bilden ohne Zweifel die Miasmen; sie setzen sich nach einiger Zeit wieder ab, und erscheinen dann in Gestalt eines sehr stinkenden, den Kopf durch den Geruch einnehmenden schleimartigen Körpers. So nahm ich es wenigstens in mehren Fällen wahr, als ich Leber, Lunge u. s. w. in mit atmosphärischer Luft gefüllten und mit Wasser geschlossenen Glasglocken faulen lieſs: es legte sich der mit aufgerissene faulige Stoff bandartig an, und ein Theil der Luft, welcher in eine andre reine Glocke gebracht war, verlor dadurch fast ganz den ekelhaften Geruch. Nicht immer mag dieser stinkende Schleim mit aufgerissen werden, oft mag er ein wesentlicher Bestandtheil der durch die Fäulniſs entstehenden Mittelkörper seyn, durch dessen Verlust sie sich mehr den anorganischen Körpern anreihen, analog der Korpelsubstanz in den Knochen, der thierischen Materie in den Harnconcrementen u. s. w. ††)

†) Ein urinöser Geruch scheint sich vorzüglich bei viel Ammoniak gebenden Substanzen, ein eigentlich fauliger vorzüglich bei grössere oder geringere Antheile von Phosphor und Schwefel enthaltenden Substanzen zu bilden.

††) Selbst die allerletzten Producte der Fäulniss scheinen wenigstens etwas von einem solchen organischen Zwischenkörper zu enthalten.

Nicht nur nach der Verschiedenheit der Qualität und Quantität der von aufsen einwirkenden Potenzen, wie wir es noch näher erörtern werden, ist der Procefs der Fäulnifs ein höchst mannigfaltiger, sondern auch nach der Verschiedenheit der Organismen und organischen Theile: †) Anders fault der animalische, anders der vegetabilische Körper, doch scheint sich auch die vegetative Seite des höheren, namentlich menschlichen Organismus in der Fäulnifs, jedoch als eine zurückgedrängte, wie sich's auch sonst ergiebt, anzudeuten: die menschlichen Leichen verbreiten nämlich nach Rudolphi's[135] und Kühn's[136] Beobachtung unter günstigen Umständen, und zwar zu Anfang der Fäulnifs einen süfslichen, dann einen sauren Geruch, was recht sehr den ferneren Beobachtungen anempfohlen werden mufs. Die Fäulnifs richtet sich auch nach dem Zustand, welcher den Tod herbeigeführt hat: die Leichen des Marasmus senilis, der Haemorrhagia, der Tabes, der Phthisis u. s. w. faulen [im Allgemeinen] langsamer und weniger intensiv; in diesem Fall ist weniger organische, also auch weniger zersetzbare Materie da, und der die Entmischung hindernde Nerveneinflufs schwindet nach und nach, und ist nicht so plötzlich aufgehoben. — Dagegen faulen Leichen, welche durch Vergiftung, besonders mit Pflanzen- und thierischen Giften, durch Nervenschlag, Schreck u. s. w. geworden sind, schneller und bedeutender, weil im letztern Fall theils mehr, theils zersetzbarere Masse da ist, und mit der Lähmung des Nervensystems sofort die chemische

†) Stickstofflose faulen mit geringerer Rapidität, als stickstoffhaltige Körper; einfache organische Bildungsstoffe faulen weniger, als wenn mehre sich im Contact befinden.

Entmischung eintritt; Leichen der Entzündungskranken halten sich im Allgemeinen nicht lange; Kinder und Greisen-Leichen faulen im Allgemeinen langsamer, als die von noch kräftigen Männern und Jünglingen. Doch wie im Leben, so können auch hier für den einzelnen Fall eine Menge abändernde Ursachen eintreten. †) Die Fäulniſs beginnt ferner nicht an allen Orten gleich stark: das kranke Organ fault im Allgemeinen leichter, als das gesunde; die Lungen faulen, wenn sie blutleer sind, später, als die übrigen Theile; sie sind, wenn sie noch nicht geathmet haben, der Structur der cutis ähnlich, und diese fault langsamer, wie sie auch mit am spätesten zu Leichenfett wird; überhaupt fault das Zellgewebe langsam, was auch Camper, Fabricius, Gumpert, Metzger und Remer[137] in Bezug auf die Lungenprobe dargethan und berichtigt haben. Rührt der Tod mehr von allgemeinern Ursachen her, so erfolgt die Fäulniſs zuerst am Unterleib, theils, weil hier die Stoffe flüssiger, theils, weil durch den Inhalt des Intestini recti, theils durch die Arznei- und Nahrungsstoffe der Chemismus zur Fäulniſs aufgeregt und beschleunigt wird. Natürlich bleiben auch diese Bestimmungen für Einzelnes relativ. ††) Weinhold ist der Meinung, daſs die Fäulniſs vom Gehirn aus beginne, wogegen aber ältere und neuere Beobactungen sprechen: Faber, Raynaud, Borel, Thouret, Herlinius, Eimbke, Che-

†) Dahin gehört z. B. auch die Wirkung der genommenen Medicin, die verschieden seyn kann, die Art der Nahrung u. s. w.

††) Die Aufregung oder Verlangsamung oder Verhindrung der Putrescenz durch die in den Gedärmen noch restirenden Medicamente sind z. B. verschieden nach Verschiedenheit der Qualität, der Dosis u. s. w. der letztern.

vreul[138] u. s. w. Gurman scheint zuerst die lange Unveränderlichkeit des Gehirns in dem Schädel der Leichen bemerkt zu haben. Eben so wenig entspricht die von A. C. Mayer und Emmert im lebenden Körper, und zwar in den Lungen eines Corvus glandarius vermeintlich beobachtete Schimmelbildung [mucedo] der Natur des Organismus, auch wird derselben von Mehren, namentlish von Jäger und Rudolphi widersprochen.[139] Uebrigens gehört die Verschimmlung, welche jedoch einige günstige Umstände fordert, vorzugsweise der Haut und hautähnlichen Organen [Lunge], das ist der mehr vegetativen Seite des Körpers an, was in physiologischer Beziehung nicht unwichtig ist.

§. LIII.

Die Luft scheint zur Fäulniſs weniger nothwendig zu seyn, als das Wasser und die Wärme; es bedarf wenigstens nur einer kleinen Menge von derselben, um die Mischungstheile der verstorbenen thierischen Materie zu dem Proceſs der Fäulniſs zu disponiren, was vorzugsweise durch das Oxygen geschieht, auch sehen wir, daſs die Faulniſs im ausgekochten Wasser und im Innern der Erde geschieht; aber im vollkommen luftleeren Wasser, im Wasserstoff- Salpeter- Azot- kohlensaurem Gas u. s. w. geschieht keine Putrescenz, wegen des mangelnden und zu stark gebundnen Oxygens. Wie die Producte bei offener und bedeckter Verbrennung nicht ganz dieselben sind, so ist auch die Fäulniſs in verschlossenen Gefäſsen oder in der Erde verschieden von der mit der Luft in näherer Berührung stehenden, doch in beiden Fällen wird Oxygen aus der Atmosphäre und auch andern dargebotenen desoxydablen Körpern absorbirt. Guyton Morveau bemerkte, daſs

die Fäulniſs im Oxygen stärker, als in andern Gasarten sey; †) und dieſs ist sehr erklärbar, in sofern die Differenz der Stoffe dadurch mächtig aufgeregt, eine stärkere Wechselwirkung erzeugt, und ein, zur Fäulniſs nöthiges Agens concentrirt dargeboten wird.[140] Mit dieser Absorption des Oxygens und Oxydation während der Fäulniſs ist unter günstigen Umständen, besonders bei gewissen Graden der niedrigern Temperatur, faſst immer eine mehr oder minder bemerkbare Phosphorescenz[141] verbunden, die nicht allein nur dem Phosphor und den Phosphorverbindungen, obwohl in viel bedeutenderem Grade, eigenthümlich ist, sondern auch zuweilen unter günstigen Umständen andre Verbindungen begleitet, namentlich den Kohlenwasserstoff, Schwefelwasserstoff u. s. w. und welche durch eine sehr unvollkommne, langsame Verbrennung bedingt wird. Läſst man Blut, Serum u. s. w. über Molybdänsäure, Bleihyperoxyd, Manganhyperoxyd, einer Auflösung von chromsaurem Kali faulen, so wird erstere nach einiger Zeit blau, das zweite geht ins Röthliche und Gelbe, das dritte ins Bräunliche, ††) das vierte ins Grünliche über, Farben, die niedrigere

†) Nach Spallanzani's Versuchen absorbiren Würmer, Insekten, die Schaalen von Land- und Seethieren, Eierschaalen, Fische, todte Thiere und Theile derselben, selbst wenn sie schon die Putrescenz erleiden, Oxygen aus der Luft, und geben Kohlensäure aus.

††) Es ist, so viel ich weiss, nicht erwiesen, ob das Manganhyperoxyd durch die Oxygen-Abgabe in der Cyanosis vortheilhaft wirkt, jedoch ist diess nicht unwahrscheinlich; indess kann auch, wenn wirklich eine günstige Wirkung Statt findet, dieselbe dadurch geschehen, dass das Mangan die Galle-Absondrung bedeutend vermehrt.

Oxydationstuffen anzeigen; †) zugleich wird die Fäulnifs des Bluts u. s. w. durch solche Körper weniger gehemmt. Die Absorpstion des Oxygens bemerkt man auch deutlich, wenn man z. B. über einer Flasche mit faulendem Serum eine andre luftdicht befestigt und beide mit einer Glasröhre verbindet: Das Serum steigt in der in die Flüssigkeit reichenden Glasröhre hinauf, und die Luft wird azothaltiger. Zuweilen findet man Schwefeleisen in vitriolhaltigem Wasser, was durch die Reduction des schwefelsauren Eisensalzes vermittelst zersetzter pflanzlicher und thierischer Theile entstanden ist. Jene Desoxydation der Metalloxyde, tritt, wie bereits angegeben, so wie die Absorption des Oxygens schon im Leben ein, doch ist sie in der Fäulnifs total und stärker, während sie im Leben gewissen Organen vorzugsweise angehört, so dafs das Leben nur theilweis dem Verbrennungsprocefs vergleichbar ist, während nach dem Tode die organische Materie einem vollkommnern und universellern Verbrennungsprocefs unterworfen wird. ††)

Die Temperatur von 15—30° + R. ist die günstigste zur Entwicklung der Fäulnifs, ist sie viel höher, so trocknet die thierische Materie aus, und hält sich. Mit der niedrigern Temperatur gegen 0° und weiter herunter ist auch die Erstarrung des in der thierischen Materie enthaltenen, so wie der zufällig oder absichtlich einwirkenden übrigen Flüssigkeit gegeben, wodurch die organischen Mischungstheilchen der ge-

†) Das Detail der darüber angestellten Versuche muss ich für einen andern Ort bestimmen.

††) Diese Oxygen-Absorption findet auch, wie bekannt, bei den Gewächsen statt, selbst bei den aus dem organischen Zusammenhang, gerissenen Theilen. 142

genseitigen Einwirkung und Verändrung mehr oder weniger nicht fähig sind, und die Fäulniſs aufgehalten wird. Dieſs wird durch die durch Schnee verschütteten Körper, so wie durch unzählige andre Erscheinungen bewiesen.

Nächst der Wärme ist die Feuchtigkeit ein nothwendiges Erforderniſs zur Fäulniſs, indem das Wasser theils die Mischungstheilchen in thätigere Bewegung und Freiheit versetzt, theils aber auch durch die Polarität seiner Bestandtheile den Austausch der Bestandtheile hervorruft, somit also auch hier, wie in der electrischen Kette, [in Bezug auf die letztere ist dieſs vom feuchten Leiter besonders von Pohl beinahe bis zur vollständigen Sicherheit dargethan worden [143]] als Leiter und Erreger wirkt. Auf der Beschränkung der Feuchtigkeit beruhen nun auch manche merkwürdige Erscheinungen der sistirenden Fäulniſs u. s. w.: Gay Lussac erhielt Fleisch mehre Monate lang frisch, nachdem er es in einer Glocke, worin salzsaurer Kalk, der die Feuchtigkeit stark anzieht, aufgehängt hatte; die durch Verschüttung mit heiſsem Sand hervorgebrachten Sandmumien von Khorasan verdanken der austrocknenden Eigenschaft des Sandes ihre Existenz. Ist die Luft trocken, und wird sie als solche oft erneuert, so nimmt sie viel Wasser weg, und kann so die Fäulniſs hemmen oder verzögern, darauf beruhen die Mumien im Bremer Bleikeller, des St. Bernhard Klosters in der Schweiz u. a. m. Steht die Luft dagegen still, ist sie selbst feucht, so wird weniger Wasser als Wassergas in sie aufgenommen, und so befördert diese wässrige Luft die Fäulniſs; ist sie zugleich mit groſser Wärme begleitet, so wird die Putrescenz noch mehr befördert werden. Daher

rührt die schnelle Fäulniſs an warmen Seeküsten, die damit zusammenhängende Phosphorescenz der herangespülten Seefische, besonders auch der Scomber, Krabben und Krebse, selbst zuweilen der Säugthiere unter diesen Umständen der Fäulniſs. Unter der Erde geht die Fäulniſs langsamer von Statten, und um so mehr, je trockner das [sonst Wasser absorbirende] Erdreich ist. †)

§. LIV.

Werden die zur Vollendung der Fäulniſs hinreichenden Mengen von atmosphärischer Luft und Feuchtigkeit nicht dargeboten, so bleibt die Fäulniſs auf einer gewissen Stuffe stehen, und für das Wasser, die Kohlensäure und andre verbranntere, zur Säure sich neigende Stoffe entsteht mehr Ammoniak und zur Alkalität sich neigender Stoff; das Ammoniak fordert das Daseyn des Azots in der thierischen Substanz,[144] welche ziemlich in demselben Verhältniſs, als sie Azot enthält, zur Fäulniſs geneigt ist; es verbindet sich mit der entstehenden, zum Theil auch durch das erzeugte Ammoniak [durch affinitas praedisponens] veranlaſsten Kohlensäure, weſswegen denn solche Materien mit stärkern Säuren brausen. Abgesehen von mehren Nebenumständen von auſsen, und andern mehr innern, z. B. dem Grad des organischen Zusammenhangs, faulen also azotlosere thierische Suhstanzen langsamer; dahin gehört die Galle, deren Cholëin kein Azot enthält, und aus der falschen Behauptung Boerhaave's, daſs die Galle leicht in Fäulniſs übergehe, sind zu seiner und der darauf

†) Was die mehr oder weniger grosse Tiefe, die Art des Bodens u. s. w. anbelangt, so ist noch genauer zu erforschen, wie sich darnach die Verwesung abändert.

folgenden Zeit einige absurde Theorien in der Medicin entstanden.

Bei trocknem, von der Sonne beschienenen Erdreich fand ich die Ammoniakerzeugung im Allgemeinen bedeutender, als beim Gegentheil. Durch den Druck, welchen die faulende Materie unter diesen Umständen erleidet, werden auch schon solidere Verbindungen bedingt, während sich bei der freien Fäulniſs mit den vielen Gasarten expansivere, höchst schädliche Stoffe [wenigstens in den früheren Perioden] erzeugen. Daher ist das Oeffnen einer geräumigen Gruft viel schädlicher, als das Ausgraben einer ringsum bedeckten Leiche; auch beruht mit darauf die Methode der Alten, die zur Mumisation bestimmten Leichen so stark einzuhüllen. Jene schädlichen mehr oder weniger gasartigen Effluvien sind uns leider! noch nicht genau, und zum Theil gar nicht bekannt: Dupuytren hält das Schwefelwasserstoff- und das Ammoniakgas für die Basis der miasmatischen Atmosphäre, Mitchill das oxydirte Azotgas, Andre das Kohlenwasserstoff- und Phosphorwasserstoffgas. Mit dem Geständniſs der bisherigen Unmöglichkeit einer ganz genauen Bestimmung darf ich annehmen, daſs Mitchill's Behauptung ungegründet ist, und daſs nach verschiedenen Zeiträumen der Fäulniſs, und andern nähern und entfernteren Verhältnissen Azot- Ammoniak- Hydrogen- Kohlenwasserstoff- Schwefelwasserstoff- und Phosphorwasserstoffgas die Träger fauliger Effluvien seyn können, auf welches Resultat mich theils unmittelbarere und genauere Untersuchungen der bei der Fäulniſs sich entwickelnden Gasarten, theils die Versuche über die Aufnehmungsfähigkeit fauliger Stoffe dieser Gasarten geführt haben. Auch haben es The-

nard's und Dupuytren's[145] Beobachtungen und Versuche gelehrt, dafs das Kohlenwasserstoffgas aus mineralischen Substanzen und das aus thierischen dazu zerstörten Stoffen verschieden sind, dafs letzteres von einer thierischen Substanz begleitet sey, welche sich nach und nach absetze. †) Die in den Putrescenz-Gasen enthaltenen und sich anderweitig entwickelnden, sehr stinkenden, schädlichen Fäulnifsstoffe, die eigentlich sogenannten Miasmen, lassen sich wegen ihrer leichten Zersetzbarkeit und des Zusammenhangs mit den erzeugten Gasarten schwierig untersuchen, verdienen aber sehr die chemische und toxicologische Prüfung; sie mögen, abgesehen davon, dafs sie nicht immer von derselben Natur zu seyn scheinen, besondere Mittelkörper von oxyd- oder auch säureähnlicher Natur seyn, mit complicirter Basis, nach Art der Blausäure, welche als Erzeugnifs des Pflanzenlebens noch einen Mittelkörper, ein ätherisches Oel enthält, was sehr giftig ist. Wenn sich nicht Ammoniakgas bei den fauligen gasartigen thierischen Effluvien befand, so reagirten sie nicht alkalisch, was früher schon Guyton Morveau bemerkte. Diese Miasmen stehen gewissermafsen dem Halitus der vollkommen belebten organischen Materie gegenüber; wie dieser eine der belebendsten Materien zu seyn scheint, so ist das Miasma eine der zerstörendsten und eindringendsten, so dafs sie die thierische Materie ihrer Natur zu assimiliren suchen, sie anstecken: ††) Daher

†) Etwas Aehnliches findet auch bei dem aus Oel und andern veget. Körpern erhaltenen Kohlenwasserstoffgas Statt.

††) Die hauptsächlichsten Krankheiten, welche die Miasmen erregen, sind intermittirende, remittirende und gelbe Fieber, Dysenterie und Typhus. Typhuszunder heisst manch-

sind auch die Ausdünstungen fauliger Stoffe, Contagien, Miasmen, [thierische Gifte], Schwefelwasserstoff- Phosphorwasserstoffgas etc. letztere als vortheilhafte Träger und Erreger derselben, septische d. h. Fäulniſs befördernde Körper, †) [von desoxydirender wasserstoffartiger Wirkung!? Schneider].

§. LV.

Wie sich schon bei der Zersetzung der Pflanzen durch die Gährung und Verbrennung manche schädliche Effluvien entwickeln, ††) so ist dieſs doch unter solchen Umständen nicht viel mehr bei dem thierischen Körper der Fall. Hierher gehört die schädliche und selbst giftige Wirkung der geräucherten Blut- und Leberwürste, des alten ranzigen Fettes, der verdorbenen Butter, Speckgrieben, so wie die

mal sehr richtig das Typhusmiasma, welches sich im menschlichen Körper selbst erzeugt. Merkwürdig ist es, wenn wir J. Shaw's[146] Beobachtungen trauen dürfen, dass vorzüglich die Leichen einen giftigen Stoff entwickeln, die am Kindbetterinnfieber, durch die Operation der Hernia, an einigen Formen von Peritonitis und Pleuritis gestorben sind, selbst dann, wenn sie noch keinen merklichen Grad der Fäulniss an sich tragen. Er empfiehlt bei der Section dieser Leichen besondre Vorsicht, und räth Einspritzungen von Salpeter und Kochsalz an.

†) Analog dem Ferment für die pflanzliche Gährung giebt es auch für die Putrescenz Erreger, wohin vorzüglich alle faulige thierische Stoffe gehören. Colin[147] hat durch Versuche gezeigt, dass viele thierische [azothaltige] Substanzen, besonders wenn sie sich in einem gewissen Grad von Auflösung befinden, die weinige Gährung erregen können. —

††) Die von Berres angegebene giftige Wirkung der Holzsäure wird nicht von Rübner, Reich u. A. bestätigt.

weniger schädlichen Ausdünstungen beim Gerben, Leimkochen u. s. w. Was das Wurstgift anbetrifft, so ist diefs mehr ein Gegenstand der polizeilichen und gerichtlichen Medicin, als der physiologischen Chemie, wefswegen ich nur das Nöthigste davon bemerken, und den Leser auf die bei 148 des Verzeichnifs angeführte Litteratur dieses Gegenstandes verweisen werde. Die giftigen Würste reagirten stark sauer, hatten eine weiche Consistenz, einen ekelhaften Geschmack und einen unangenehmen süfslich-säuerlichen, eiterartigen oder käsigen Geruch. Die Vergiftungen geschahen vorzüglich im Frühjahr. Kupfer, Arsenik, das Gift der Kokelskörner, die brenzliche Essigsäure und Blausäure, welche letztere gleich der Electricität schon so oft ein Zufluchtsort für die mehr oder minder gute Erklärungssucht der Naturforscher war und noch ist, würden, den Untersuchungen zufolge, nicht als Ursache des Wurstgifts erkannt. †) Kerner, welcher mit regem Eifer in dieser Sache forschte, hatte durch Versuche mit der Fettsäure an Thieren bewiesen, dafs dieselbe giftig, die vergiftenden Würste sauer waren, die abgeschiedene rohe Säure vergiftende Eigenschaften hatte, durch die trockne Destillation von thierischem Fett und Blut, so wie durch Destillation einer vermittelst Schwefelsäure oder Salzsäure zersetzten Seife aus Kalk und thierischem Fett Producte erhalten werden, welche in ihrer Wirkung auf thierische Körper der Wir-

†) Witting will zwar Fett- und Blausäure in dem vergiftenden Käse gefunden haben. Als Haupteigenschaft der Fettsäure nimmt er an, dass sie nach längerem Stehen in eine Säure übergeht, welche sich dem Wurstgift höchst ähnlich verhält.

kung des Wurstgifts gleich [ähnlich] kommen dafs dieselben denen gleich waren, welche durchs Auslaugen solcher verdorbenen Würste mit destillirtem Wasser erhalten wurden, so wie dem Erzeugnifs, was durch concentrirte Schwefelsäure aus den mit Kali verbundenen, durch die Destillation erhaltenen Flüssigkeiten geschieden ward, so dafs Kerner geneigt war, das giftige Princip der Würste für Fettsäure, oder für eine Verbindung derselben mit einem Alkaloid, namentlich dem Welterschen Bitter, oder einer ihm ähnlichen Substanz zu halten, und die Bedingungen zur Entwicklung der Fettsäure [des Wurstgifts] hauptsächlich darin zu suchen, dafs sich die thierischen Materien [der Würste] durch Wärme nnd Electricität in einem geschlossenen Raum zu zersetzen anfangen, und dafs jene Säure verschwinde, wenn mit Entwicklung von Schwefelwasserstoff die Masse völlig in Fäulnifs übergeht: Dieser Gegenstand kam dadurch nicht in völlige Klarheit, da es unentschieden blieb, ob die in den Würsten enhaltene Säure der Fettsäure, deren wahre Natur noch zweifelhaft ist, gleich, ob die von Kerner angewandte Fettsäure rein war, und ob nicht ein andrer Stoff aufser derselben entweder frei, oder mit ihr gleich einem [sauren] Salze verbunden [z. B. nach Art des meconsauren Morphiums] die Vergiftungsfähigkeit der Säure erhöhte, oder vorzüglich hervorbrachte, wofür man bisher nur Vermuthungen hat. †) Buchner erhielt bei der Destillation des Schweinefetts eine ätherischölige, sehr flüchtige Flüssigkeit, welche äufserst hef–

†) Aus Orfila's[149] [Hennelle's Bally's] neueren Versuchen über die Wirkung des Opiums und seiner [gesonderten] Bestandtheile u. s. w. geht hervor, dass die giftigen Eigen–

tig auf den thierischen Organismus wirkte, besonders wenn sie in die Lungen kam; auch wurden die Augen und das Geruchsorgan sehr ergriffen, und in dem Magen wirkte sie wie ein narkotisches Gift; aufser diesem Stoff [Pimeline] erhielt er zwei der Essig- und Benzoësäure gleiche [höchst ähnliche?] Substanzen und eine theerartige Masse, so dafs es wohl wahrscheinlich ist, dafs das Wurstgift in einer Verbindung einer der Fettsäure sehr ähnlichen [oder gleichen?] Säure mit einer besondern aetherisch-öligen [giftigen] Substanz, deren Giftigkeit bald mehr, bald weniger durch die Vereinigung mit einem flüchtigen Alkaloid verändert wird, besteht. Abgesehen von dem Schätzbaren der Buchnerschen Versuche, lehren sie uns keineswegs mehr, als die Kernerschen, die Natur des Wurstgifts kennen, und wenn auch, wie wir sehen werden, die trockne Destillation organischer Körper der Fäulnifs sehr analog ist, so ist doch die Verändrung, welche das Fett nach der Buchnerschen Methode erleidet, der ersten Periode der Fäulnifs weniger vergleichbar, als der spätern, in welcher sich aber das Wurstgift nicht zu entwickeln scheint.

Die Beobachtungen der neueren Zeit haben gelehrt, dafs sich im ranzig gewordenen Fett, der verdorbenen Butter, im Käse ein ähnliches [gleiches?] Gift erzeugen könne, wovon man die Ursachen noch nicht ausgemittelt hat; ich glaube, dafs ein gröfserer Wasser- aber geringerer Salzgehalt, das Ausstechen mit metallischen, namentlich eisernen und messingenen Sachen zu den Ursachen mit gehören mö-

schaften des Opiums von dem Morphiumsalz, Narcotin und einem giftigen flüchtigen Princip herrühren.

gen; †) auch mufs in Bezug auf die Würste gesagt werden, dafs die Wässrigkeit derselben, die Semmel, die andern thierischen Theile nicht ohne Mitwirkung seyn mögen. Vielleicht gelingt es dem schon — durch die Untersuchungen über die thierischen Fette — berühmten Chevreul hierin ein bleibendes Licht anzuzünden; wichtig sind in dieser Beziehung seine neuen Erfahrungen, dafs verschiedene Fettarten eine eigenthümliche Säure haben, welche, mit einem besondern Riechstoff begleitet, innig mit dem Fett verbunden sind, aber durch das Ranzigwerden, durch Alkalien u. s. w. frei werden.[150] ††)

§. LVI.

Nach beendigter Fäulnifs, welche natürlich eine verschiedene Dauer hat, bleibt ein bräunlicher oder schwärzlicher trockner Rückstand, welcher Knochen, Knorpel, fettige Theile, kohlensaures Ammoniak, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, †††) die aber meistens salzartig gebunden sind, begleitet, zurück. Dieser Rückstand [Moder oder Verwesungs-

†) Es ist damit nicht gemeint, dass Metall- namentlich Kupfergehalt das Giftige sey, sondern dass die Metalle, vielleicht durch einen electrischen Gegensatz eine besondre Decomposition bewirken.

††) Es wird uns weiterhin noch manchmal Gelegenheit werden, die Frscheinungen der Fäulniss zu berühren, und noch Mehres, was hier nicht bemerkt worden, anzugeben; ausserdem verweise ich auf die bei 151 angegebene Litteratur.

†††) Die Salpetersäure erzeugt sich vorzüglich bei langsamer und gehinderterer Fäulniss [der spätern Perioden], besonders wenn der verwesende Körper im Conflict mit Alkali [Kali Natron, Kalk-Ammonik] sich befindet.[152]

erde, Humus] ist von der mannigfaltigsten Beschaffenheit, nach der grofsen Mannigfaltigkeit der Organismen und organischen Theile. Der Moder der Thiere ist unvollkommen untersucht, scheint aber eine besondre Verbindung aus Azot, Carbon und etwas Hydrogen zu enthalten, welche der unvollkommnern Thierkohle vergleichbar ist. Der Luft tritt der der Moder Kohlenstoff zu Kohlensäure ab, wodurch er schädlich, †) aber auch nützlich werden kann; im Wasser und Weingeist ist er wenig oder gar nicht auflöslich, dagegen wird ein grofser Theil desselben von Alkalien aufgenommen; Säuren verbinden sich mit demselben, zum Theil lösen sie ihn unter Zersetzung auf, wenn durch Wärme die Einwirkung unterstützt wird. Der Moder absorbirt Oxygen, verbessert den Boden sehr, und dient niedern Organismen z. B. Pflanzen und einigen Thieren zur Nahrung. ††)

Der Rückstand des verfaulten thierischen Körpers enthält nun auch die anorganischen oder feuerfeuerfesteren Theile, wie sie bei der Verbrennung derselben zurückbleiben; dafs sie sich während der Fäulnifs vermehren oder erzeugen könnten, ist nicht wahrscheinlich: Abernethy will z. B. in der Asche

†) Der noch nicht vollkommen vermoderte organische, besonders thierische Körper kann noch schädliche Gasarten und Miasmen entwickeln, diesem scheint vergleichbar die gefährliche Wirkung des Kohlendampfs und des Kohlenfeuers bei schlechtem Luftzug, welche nicht genügend genug aus der des Kohlenoxydgases hervorgeht.

††) Eine dem braunen Extract aus der Ackerede höchst ähnliche Substanz erhielt Braconnot[153] durch die Einwirkung der caustischen Kaliflüssigkeit und der Hitze auf Holztheile.

des verfaulten Bluts beinahe noch einmal so viel Eisen gefunden haben, als in der des frischen, doch habe ich bei wiederholten Versuchen diefs nicht bestätigt gefunden, sondern beide gaben fast dieselbe Menge Berlinerblau, [Cyaneisen.]

§. LVII.

Eine ganz besondre, durch Umstände vom gewöhnlichen Gang abgelengte Fäulnifs ist die Bildung des Leichenfetts [Adipocire], welche bei der unter der Aufmerksamkeit mehrer Naturforscher, namentlich Fourcroy's stehenden Translocation der Leichname des Gottesackers des Innocens in Paris überraschte, und im wissenschaftlichen Publicum durch Fourcroy zur Sprache kam. Ihm verdanken wir daher besonders die Untersuchungen und genauere Kenntnifs der Fettleichen, mit welchen die Beobachtungen von Thouret, Pallas, Smith, Gibbes, Eimbke u. a. m. ziemlich übereinkommen.[154] Das Leichenfett fand man vorzüglich in den Gräbern der Armen, in den Repositoirs, wo in einer bedeutenden Tiefe mehre Hundert Leichen zusammengeschichtet waren; die Todtengräber kannten dieses, von Fourcroy Adipocire genannte Fett schon lange. In vollkommen zu Adipocire gewordenen Leichen fand Fourcroy keine Spur von Häuten, Muskeln, Sehnen, Gefäfsen, Nerven u. s. w. und Alles war bis auf die Knochen, die Haare und Nägel in Fettwachs verwandelt, in andern fand er noch Theile von Muskeln, die noch nicht ganz zum Adipocire geworden waren, sondern noch etwas die Farbe und Structur der Muskeln hatten. Das Adipocire war nach den verschiedenen Theilen einigermafsen verschieden, röthlich oder braun z. B. und reichlicher erzeugt in den blutreicheren Organen; es scheint ein ziemlich constantes Bestehen

zu haben [30—40 Jahre]; es schmolz nach Fourcroy unter 80° an der Luft wenn sie warm und trokken war, wurde es spröde und pulvrig, verhielt sich gegen Wasser wie Seife, gab $\frac{2}{3}$ einer durchsichtigen wachsähnlichen Substanz u. s. w. Das Adipocire, welches seit jener Zeit häufiger beobachtet worden ist, scheint sich vorzüglich dann zu bilden, wenn der thierische Körper, welcher fault, in einem feuchten Erdboden, zu dem die Luft sehr wenig Zutritt hat, zusammengedrückt liegt, oder wenn trockne Gräber dann und wann [zur Zeit des Voll- und Neumonds] Wasser bekommen.

Das Leichenfett ist in der neuern Zeit von Chevreul unterſucht, und als eine vom Fettwachs oder Wallrath [Sperma ceti, Cetaceum] †) verschiedene Materie dargethan worden; es ist nach demselben eine Art Seife, welche das Resultat der Wirkung des Ammoniaks ist, das, aus der Zersetzung der thierischen Substanz entsprungen, auf das Fett des Muskels, des Zellgewebes u. s. w. [und diese Theile selbst] saponificirend wirkt, sich mit der entstandenen Stearin- Olein- und Margarinsäure verbindet, und so eine Kalk- Kali- etc. haltige Ammoniakseife darstellt [mit überschüssiger Stearinsäure, mit Stearin und stearinähnlichen Stoffen begleitet?] Als ich Muskel- Gehirn- und Fettsubstanz, Färbestoff des Bluts, geronnenes Albumen, Gallert, welche unter trockner Erde 1—1½ Fuſs befindlich, zuweilen mit alkalischem Wasser während einer Zeit von 3—4 Monaten begossen hatte, zeigten sich ähnliche Veränderungen, indem sich an einigen Spuren, an andern

†) Das von dem begleitenden Oel ganz gereinigte Wallrath nennt Chevreul Cetine.

aber auch bemerkbarere und gröfsere Mengen von adipociráhnlichen Materien gebildet hatten, die sich aber gegen die chemischen Reagentien etwas verschieden verhielten. Mehres in Bezug auf das Adipocire beim Fett und an andern Orten.

§. LVIII.

Aufser den schon im Allgemeinen angegebenen Umständen, welche die Fäulnifs beschränken, wird dieselbe auch durch andre Körper gehemmt, die zwar theils durch Entwässerung, theils aber auch durch eine besondre chemische Verändrung wirken. Vor allem mufs jedoch noch bemerkt werden, dafs auch in dieser Beziehung die verschiedenen Dosen der angewandten Mittel von grofser Wichtigkeit sind: Salze in sehr kleinen Dosen befördern die Gährung und Fäulnifs, verhindern sie in gröfseren Mengen, schon weil sie die fäulnifsfähigen Substanzen entwässern.[155] Zu den die Fäulnifs hindernden und aufhebenden Mitteln gehört vorzüglich:

1) Das Chlor oder die oxydirte Salzsäure und mehre ihrer Verbindungen. Wir verdanken Guyton Morveau den Gebrauch des Chlors bei ansteckenden Epidemien, zur Vertilgung der schädlichen Miasmen und aller fauligen thierischen Effluvien. †) Ueber die Ursache der guten Wirkung des Chlors haben die Naturforscher: Guyton Morveau, Gay Lussac, Davy u. m. A. nicht ganz gleiche Ansichten entwickelt, zumal über die Natur des Chlors zwei schon lange im Streite befindliche Theorien gegeben

†) Das Chlor zerstört eben so die thierischen Gifte [Fourcroy, Cruikshank u. A.] und verdient eine noch viel grössere Anwendbarkeit in der Heilkunst.

sind. Am wahrscheinlichsten ist es, daſs sich das Chlor mit dem Wasserstoff der schädlichen Potenz zu Salzsäure verbindet, diese mit derselben in eine Vereinigung tritt, und sich auſserdem das Chlor theils mit den exhalirten schädlichen Gasarten, theils mit deren Bestandtheilen verbindet, die darin etwa enthaltenen Miasmen verändert niederschlägt, und zum Theil selbst mit der organischen Materie eine Verbindung eingeht [obwohl letztere nur mechanisch seyn dürfte]: Dadurch wird nun das der Fäulniſs günstige Mischungsverhältniſs der thierischen Substanz so verändert, daſs ein dichterer, [nach und nach sich niederschlagender] unschädlicherer, nicht faulender Stoff entsteht. Die durch das Chlor eintretende Modification des thierischen Körpers, so wie die starke Wirkung desselben auf die exhalirten Gasarten, welche Träger der Miasmen seyn können: Kohlenwasserstoff- Schwefelwasserstoff- Ammoniak - Stickgas, ist wohl der Grund, daſs die Wirkung der Salzsäure, Salpetersäure u. s. w. der des Chlors sehr nachsteht. Chlor, in fauliges Blut geleitet, hebt den fauligen Geruch desselben sogleich auf, das Blut verdickt sich, ohne zu gerinnen, wird braun; anfangs riecht man das Chlor in dem nun so veränderten fauligen Blut, es verliert sich aber nach und nach der Geruch, besonders an der Luft und Sonne, und mit Phosphorsäure erhitzt entwickelt sich nur Salzsäure. Der Nutzen der Chlorräucherungen ist bekannt genug; Thenard's und Cluzel's Versuche beweisen die heilsame Wirkung des Chlors gegen Morastfieber, woraus Thomas a Thuessink u. A. zugleich einen Beweis mit entlehnen, daſs das gelbe und ähnliche Fieber ohne Contagium seyen. Man bereitet übrigens, wie bekannt, das Chlor aus einem salzsauren Salz [Koch-

salz] Manganhyperoxyd [Manganum oxydatum nativum] und Schwefelsäure.[156]

a) Oxydirtsalzigsaure Kalkerde [chlorigsaurer Kalk] mit saurem schwefelsauren Kali giebt nach Sefström ein vortreffliches Mittel zur Räucherung bei ansteckenden Seuchen ab. Die überschüssige Säure des Bisulphats entwickelt die oxydirtsalzige Säure, welche zugleich in Chlor und Oxygen zersetzt wird; †) auch hat Sefström die vortheilhafte Anwendung dieses Mittels bei bösartigen Geschwüren dargethan.

b) Das chlorigsaure Natron hat sich nach Labarraque als ein sehr wirksames Mittel gegen die fauligen Ausdünstungen der Kothgruben, der Leichen u. s. w., den Brand, die pustula maligna bewiesen, was auch Orfila bestätigt. Eben so hat man den chlorigsauren oder oxydirtsalzigsauren Kalk, auch Chlorinkalk genannt, sehr zweckmäfsig gefunden, um faulige Effluvien aus Leichen, thierischen Ueberresten u. s. w. zu zerstören, und ihn auch angewandt, um Leichen zu erhalten, und die Untersuchung der schon sehr fauligen Cadaver möglich zu machen.[157]

2) Das Kochsalz, Chlornatrium, [Murias natricus Berz.] wirkt ebenfalls Fäulnifs hemmend, worauf das Einpökeln und die Mumisationsmethode des Apoth. Böttcher zum Theil beruht: ††) Der thierische Körper wird mit Kochsalz eingerieben, das entstandene Fluidum wird abgegossen, die thierische Substanz mit Tüchern abgetrocknet, und dann in ein

†) Durch conc. Schwefelsäure werden die chlorigsauren Salze zerlegt, in dem die Säure in Chlorsäure und Chlorperoxydgas zerfällt, welches letztere durch die erzeugte starke Wärme in Chlor und Oxygen zertrennt wird.

††) Einsalzen gegen den Schimmel der Gebäude.

Infusum fuliginis [1 : 6] gelegt, darauf endlich in der Luft aufgehängt, ein Verfahren, was Stoltze als zweckmäſsig bestätigt; das Fleisch wird jedoch, wie im Holzessig, hart und als Nahrungsmittel untauglich. Worauf das Einpökeln mit Kochsalz und Salpeter beruht, ist wohl noch nicht vollständig klar;†) wirken diese Salze allein dadurch, daſs sie dem Fleisch Flüssigkeit zu ihrer Auflösung entziehen, oder wirken sie zugleich auch durch die dadurch bewirkte mechanische Verhüllung, durch ihr der Fäulniſs trotzendes stöchiometrisches Verhältniſs, oder durch eine besondre Verbindung der organischen Materie mit diesen Salzen, oder endlich durch ihre Säuren? [durch das Chlor?]; die Entziehung der Flüssigkeit zur Auflösung und das feste stöchiometrische Verhältniſs des Salzes scheinen hier wie auch bei der Wirkung des salzsauren Kalks [Chlorcalciums] die Hauptursache zu seyn. ††)

3) Die meisten Metallsalze [wohl alle Salze wirklicher Basen?] sind fäulniſswidrig. Diejenigen welche sich besonders auszeichen sind solche, welche durch die thierische Materie zerlegt und zum Theil mit derselben [modificirt] eine unauflösliche Verbindung eingehen. Vorallen gehört hierher das ätzende salzsaure

†) Robinets[158] Versuche zeigen, dass mehre organische Stoffe sich weniger leicht und in geringerer Menge in salzhaltigem Wasser lösen, als im reinen, dass der in Salzwasser aufgelöste Zucker auf Zusatz einer geringen Menge Hefen nicht in Gährung geht, indem sich letztere nicht darin lösen, und begründet hierin die Theorie des Einsalzens.

††) Einer Auflösung von Alaun und Salpeter bedient sich Macartney seit einiger Zeit zum Aufbewahren anatomischer Präparate, und findet dieses Mittel brauchbarer, als Spiritus.

Quecksilberoxyd oder Chlormercur im maximo des Chlors [Murias hydrargyricus Berz.] Chaussier hat zuerst bewiesen, dafs die Leichen oder ihre Theile sich vollkommen halten können, wenn man sie in eine gesättigte Auflösung von ätzendem Sublimat eintaucht, und denselben ersetzt in dem Maafse, als er zerlegt wird; in der That findet man, dafs Calomel und thierische Substanz als innige Verbindung entsteht, die hart, unverfaulbar, unveränderlich an der Luft ist, und weder von Würmern, noch Insecten angegriffen wird. Die Sublimatsolution wirkt auch zersetzend auf Miasmen-Luft, macht sie unschädlicher, und kann als Reagenz auf eine miasmahaltige Luft gebraucht werden. Braconnot[159] empfiehlt das rothe schwefelsaure Eisenoxyd wegen einer grofsen fäulnifswidrigen Kraft zum Aufbewahren weicher thierischer Theile, und zum Austopfen der Thierhäute.

4) Versuche über die fäulnifswidrige Kraft der Alkalien, Säuren und Salze mit organischer Basis oder organischer Säure haben mir im Allgemeinen gezeigt, dafs sie, besonders letztere, weniger fäulnifswidrig sind, als die bisher genannten Körper, besonders, wenn die Dosen nicht grofs genommen werden, und zwar weniger die Alkalien, als die Säuren: †) In gröfserer Quantität vernichten jene die Structur der organischen Körper, in geringerer scheint ihre chemi-

†) Die vorzüglich fäulnisswidrige Kraft des Holzessigs [acid. pyrolignosum], das Cedrium der Alten,[160] scheint vorzüglich in dem damit verbundenen empyreumatischen Oel zu liegen; obwohl er noch wirksam ist, wenn er auch bis zur Entfärbung rectificirt worden. Die organischen Basen und Säuren, obwohl schon constantere Körper, sind selbst noch einer Zersetzung fähig, und wohl desshalb weniger antiseptisch, als die anorganischen Stoffe.

sche Differenz, und dieſs gilt besonders von den Alkalien, †) günstig zu wirken. Die Salze der angegebenen Art, die Dosis ist auch hier gehörig zu berücksichtigen, wirken weniger fäulniſswidrig, als die vollkommen anorganischen Salze. Im Allgemeinen, wie besonders im Einzelnen ist auch hier ein Feld nicht unwichtiger Untersuchungen angedeutet.

5) Die Kohle ist nach den Erfahrungen von Lowitz, Berthollet, Stipr. Luiscius, Döbereiner, Gehlen, Osiander u. A. ein sehr fäulniſswidriges Mittel, theils durch ihre eigene Unveränderlichkeit, theils durch die merkwürdige Fähigkeit, die Gase und gasartige Effluvien zu verdichten und einzunehmen, auch die fauligen, farbigen thierischen [überhaupt organischen] Stoffe in sich zu schlürfen, und auf eine eigenthümliche Weise zu binden. Die Kohle nimmt auch das Wassergas in sich, ohne welches die miasmatische Luft nicht bestehen zu können scheint; durch diese Entziehung des Wassergas sind auch mehre der übrigen genannten und noch zu erörternden Antiseptica auſser den übrigen Wirkungsweisen wirksam.

6) Der Alkohol, Aether und die ätherischen Oele, wohin das Terpentinöl gehört, sind ziemlich kräftige fäulniſswidrige Mittel; erstere wirken durch Wasserentziehung und Verdickung mehrer thierischen Säfte, und selbst durch ihre Unveränderlichkeit in dem Mischungsverhältniſs [bei den gewöhnlichen Umständen] nach Art der anorganischen Körper; doch nimmt der Weingeist, besonders wenn er wasserhaltig ist, nach längerer Zeit eine Verändrung mit der thierischen Substanz an, beide werden übelriechend, zum

†) Etwas Alkali enthaltende Flüssigkeiten wirken auch vie mächtiger auf das Oxygen als sonst.

Theil entmischt, so daſs der üble Geruch dem Weingeist durch die Destillation nicht ganz zu nehmen ist. Die ätherischen Oele wirken auf ähnliche Weise, nur nicht durch Wasserentziehung, sondern dadurch, daſs sie den organischen Körper, als gegen ihn indifferente Stoffe, umgeben und durchdringen, und so, bei den gewöhnlichen Verhältnissen, als unveränderliche Deckkörper dienen. †)

7) Fäulniſswidrig wirkt auch das Ueberziehen mit Balsamen, Harzen, Gewürzen, mit Rauch, Oel u. s. w. indem diese Körper die Zwischenräume verschlieſsen und ausfüllen, wodurch die Feuchtigkeit vertrieben, die Luft abgehalten wird. Auſserdem wirken sie durch das constantere Bestehen ihrer Mischung, und dadurch, daſs sie die die Fäulniſs befördernden Würmer und Insekten, wie die genannten andern Mittel abhalten; auch kommt bei dem organischen Antisepticis in Anschlag, daſs sie wahrscheinlich auch noch dadurch wirken, daſs sie nicht Oxygen abgeben, sondern eher anziehen z. B. das Terpentinöl, die fetten Oele u. s. w. und sich damit verbinden, wie es auch die Verändrung des Weingeists, der fetten Oele u. s. w. über flüssigen oder doch feuch-

†) Godman empfiehlt zur anatomischen Conservation den Wacholderbranntwein, der nicht so, wie Salpeter- Salz- Sublimatlösung nnd Holzsäure das Messer stumpf machen soll. Gerbstoff wirkt fäulnisswidrig durch die chemische Verbindung desselben mit mehren thierischen Substanzen, die bekannt genug ist, zum Theil aber auch durch die ziemliche Unveränderlichkeit seiner Mischung; hierher gehört auch die von Sertürner vorgeschlagene Tinctura Gallarum. Der von Mac Culloch vorgeschlagene Zucker als Antisepticum ist als solches von mehren Naturforschern bestätigt worden.

ten thierischen Substanzen zu lehren scheint, ein Streben, was der Fäulniſs entgegen ist, in welcher Oxygen gefordert und verzehrt wird, und sich eine verlangsamte Verbrennung andeutet †)

Mit dem Gesagten stimmen die Bemerkungen Grotthuſs's [161] überein, daſs die schwierige, ja unmögliche polarische Zersetzung des Alkohols, Aethers, ätherischen Oels und Zuckersyrups, also die Unfähigkeit der Elementartheilchen derselben, eine eigene Polarität anzunehmen, der Grund ihrer fäulniſswidrigen Wirkung zu seyn scheint, und daſs die Zersetzung der thierischen Substanz um so eher unterdrückt wird, je gröſser noch überdem die Fähigkeit der angewandten Körper ist, sich mit dem Wässrigen der zu conservirenden Substanz zu verbinden, und dadurch seine electropositive (?) Kraft zu schwächen oder zu vernichten.

Es ist nicht zu bezweifeln, daſs das gestörte Gleichgewicht der Electricität bei den Erscheinungen der Putrescenz und der Gährung von groſsem Einfluſs sey, wenn es auch nicht die erste Ursache sein sollte: [162] Nach Thouvenel's Beobachtung wächst die Fäulniſs schnell durch den negativen Pol der Säule, Gay Lussac sah die Gährung eintreten, als er statt der Luft die Contactelectricität einwirken lieſs; Colin, der mit m. A. geneigt ist, die Electricität zum Theil als Movens der Gährung anzusehen, machte eine bestätigende Beobachtung; Electricität stellt die Activität einer Hefe, die ohne Wirkung war, wieder her, Colin; nach mehren Naturforschern befördert das Gal-

†) Der Magensaft scheint nach Vauquelin's, Fourcroy's, Thackrah's u. s. w. Versuchen [gegen Fordyce u. A.] kein besondres Antisepticum zu seyn.

vanisiren gährender Mischungen die Entstehung des Alkohols, welcher in dem Maafse, als er sich erzeugt, die Gährung hemmt. Es ist jedoch auch zu bemerken, dafs die electrische Säule durch das aus dem zerlegten Wasser entwickelte Oxygen die Gährung einleiten dürfte, welches durchaus nicht ganz ausgeschlossen werden kann, auch befördert nach Döbereiner die Kohlensäure die geistige Gährung sehr. Als ich Kupfer und Zink und Zink und Eisen galvanisch auf Harn wirken liefs, geschah eine sehr schnelle Fäulnifs desselben, es fiel geronnenes Albumen, späterhin unauflösliches Erdsalz sehr reichlich nieder, ohne dafs der Harn sich durch Kupfer oder Eisen färbte, sondern nach und nach wasserhell wurde. Kupfer für sich mit dreimal so viel am Gewicht Harn in Berührung, verhinderte die Fäulnifs gänzlich, der Harn färbte sich erst grünlichgelb, dann grünlich [Kupferoxydulsalz-Ammoniak?], ohne aber mit Ammoniak Azurfärbung zu geben;[163] Zink und Eisen [getrennt] hinderten weniger die Putrescenz, der von einem Eisenstab berührte Harn wurde bräunlich, dann schwärzlich [azotoxydhalt. Eisenoxydulsalz? oder Eisenoxydulsalz-Ammoniak?] Es steht das Vorstehende in Beziehung mit Davy's[164] Erfahrungen, so wie damit, dafs verzinnte messingne Harn-Gefäfse u. s. w. leichter einen üblen Geruch geben, als irrdene.

Es ergeben sich nun die einzuschlagenden Wege, eine thierische Substanz zu conserviren, die Leichen einzubalsamiren u. s. w. Granville[165] hat sich mit der Untersuchung der Einbalsamirung der Aegyptier näher beschäftigt, die Resultate seiner Bemühungen haben Aufsehen erregt, und er scheint diese alte ägyptische Kunst[166] wieder aufgefunden zu haben, die darin nach Granville's Versuchen besteht, dafs man

die weichen und auch harten Theile von Bienenwachs durchdringen läfst; die in den Mumien noch befindlichen: Myrrhen, Gummi, Harz, Bitumen und Gerbstoff sind unwesentlicher, und scheinen allein nicht ausreichend zu seyn. †)

§. LIX.

Das Arsenik verdient in Bezug auf die Fäulnifs eine ganz besondre Erwähnung, denn über dessen fäulnifswidrige Kraft ist man bisher verschiedener Meinung gewesen, besonders seit den gerichtlichen Untersuchungen gegen die G. R. — . Ich hielt diesen streitigen Punkt für einen wichtigen Gegenstand meiner Inaugural-Dissertation: ††) Thierische Theile, und zwar menschliche mit arseniger Säure bestreut der atmosphärischen Luft ausgesetzt, trockneten zu festen, zerbrechlichen Massen aus, während dieselben für sich mehr oder weniger in Fäulnifs übergingen, bevor sie wegen günstiger Verhältnisse — eintrockneten. Die mit derselben chemischen Substanz bestreuten thierischen Organe trockneten in einem dunklen und feuchten Ort viel langsamer ein, gaben aber bei dem Beginnen der Austrocknung ein knoblauchartig riechendes Effluvium, was im ersten

†) Ich glaubte, dass sich etwas Aehnliches mit den Pflanzen würde bewerkstelligen lassen, was aber nach angestellten Versuchen nicht der Fall war.

††) Was übrigens bis dahin von hochgeachteten Forschern: Gmelin, Plenk, Metzger, Jäger, Kelch, Pfaff, Kastner, Helwag, Klaproth, Val. Rose, Knape u. s. w. geschehen war, findet man theils in m. Dissert. angedeutet, theils in den darauf sich beziehenden Schriften von Buchner, Remer, Wendt, Augustin u. s. w. Bei meinen Versuchen respectirte ich vorzüglich die Dosis.

Fall nicht erschien, indem jenes Eintrocknen ein ganz gewöhnliches war, hervorgebracht durch die Bedeckung und Einhüllung mit anorganischen Körpern [deren Wirkung in eine bedeckende, entfeuchtende und zuweilen eintretende näher chemische zerfällt], weſswegen dasselbe Phänomen durch das Bestreuen mit Eisen- und Zinksulphat, Silbernitrat u. s. w. und andern Metalloxyden geschah. Wurden die gleichermaſsen behandelten Stoffe unter der feuchten Erde mit etwas Luftraum sich überlassen, so zeigten sich ganz ähnliche Erscheinungen, nur war die Entwicklung des Knoblauchgeruchs bei den mit Arsenik behandelten Substanzen früher und stärker, als im obigen Fall. Dieselben Organe, noch geruchlos, erlitten in einer Arseniksolution von $\frac{29}{4928}$ Arsenikgehalt [Acid. arsenicosum] eine kaum anders, als vorübergehend bemerkbare Fäulniſs, dunsteten nach 3—4 Wochen einen alliösen Geruch aus, und erzeugten, nachdem das Flüssige meist verdampft war, einen ganz eigenthümlichen Schimmel;[167] eine sehr verdünnte Arseniksolution vermochte diese Erscheinung nicht herbeizuführen. Bevor der alliöse Geruch eingetreten, war keine Vermindrung des Arseniks zu spüren, mit diesem aber verminderte sich die Quantität des Arseniks; ähnliche Resultate ergaben sich in der Vermengung thierischer Flüssigkeiten z. B. Blut, Gallertsolution, Harn u. s. w. mit diesem Gift. Dagegen zeigten sich im Vergleich der pflanzlichen mit der thierischen Substanz ganz andre Erscheinungen, indem das Arsenik, wenn es sich mit ihr im Wasser befand, und lange damit macerirte, weder sublimirt, noch sonst exhalirt wurde, sondern es blieb in der Flüssigkeit ohne Vermindrung zurück; auch war das Gift in der thierischen Substanz schwieriger durch die chemischen

Reagentien [via humida] zu entdecken, als in der vegetabilischen: Indeſs zeigte sich bei den Versuchen mit Pilzen, namentlich der Helvella Mitra, eine Annäherung zur thierischen Substanz, indem eine geringe alliöse Exhalation nicht zu verkennen war. †)

Die an lebenden Kaninchen, Mäusen, Meerschweinchen, Fischen, Blutegeln u. s. w. angestellten Versuche bewiesen, nächst der durchgehends giftigen, die fäulniſswidrige Kraft des Arseniks, die Entwicklung des alliöſen Geruchs u. s. w. und waren im Einklang mit den von Welper [und Klank] angestellten früheren Versuchen an Hunden. Kleinere Dosen von Arsenik waren weniger fäulniſswidrig, als gröſsere; im ersten Fall war nach dem Aufhören des alliösen Geruchs in einigen Fällen kein Arsenik in dem mehr oder weniger mumisirten Thier zu entdecken. Die Mumisation durch Arsenik war an einem trocknen und sonnigen Ort intensiver, als an dem entgegengesetzten, am meisten aber im trocknen und sandigen Erdreich. Auſser den Prüfungen an verschiedenen Thieren und mit verschiedenen Dosen der arsenigen Säure, untersuchte ich auch die Wirkung der Arseniksäure, der Arseniksulphureta, des arsenigsauren Kalis, so wie des mit Sublimat gemengten

†) Die Pilze scheinen ihrer Mischnng nach die höchsten Pflanzen, halb thierisch, ihrer Vitalität nach mit die niedrigsten Vegetabilien zu seyn: Schrader[168] fand in 1000 Th. der an der Luft getrockneten Morcheln 10 Th. einer eigenthümlichen kryst. Talgsubstanz, 30 fettes Oel. 20 Zukker, 80 phosphor- und schwammsaures Kali und Ammoniak, 12 Albumen, 54 Gummi u. s. w. Es fehlte mir an Gelegenheit, auch mit andern azothaltigen Vegetabilien darüber Versuche anzustellen.

weiſsen Arseniks und einiger andern Metallsalze. Die Arseniksäure bewirkt ebenfalls eine Mumisation, obwohl etwas langsamer; es ist wahrscheinlich, daſs dieselbe, bevor sie die Mumisation veranlaſst, erst zuvor arsenige Säure wird, doch verdient dieser Gegenstand eine genauere Prüfung. Das Schwefelarsenik besitzt die Eigenschaft der genannten Arsenikalien: es verhindert die Fäulniſs, erregt dabei einen alliösen Geruch und mumisirt; doch ist die Wirkung langsamer und weniger intensiv, wie es denn auch weniger giftig ist [Renault, Ev. Home u. A.] Das arsenigsaure Kali bringt qualitativ dieselben Symptome hervor, und arsenige Säure mit Sublimat gemengt verhielt sich also: die Fäulniſs griff stärker um sich, als wenn die arsenige Säure allein war, nach 8—14 Tagen aber begann die eigenthümliche, bereits besprochene Wirkung des Arseniks unter Entwicklung des alliösen Geruchs und der Mumisation, die jedoch weniger vollkommen war. — Die mit salpetersaurem Silber- und Kupferoxyd, mit salzsaurem Quecksilber- und Eisenoxyd, mit schwefelsaurem Zinkoxyd u. s. w. vergifteten Kaninchen, was mit 10—30 Gran davon geschah, zeigten geringere Grade der Fäulniſs, als die durch den starken Schlag oder Blausäure getödteten Thiere, der alliöse Geruch fehlte, so wie die dem Arsenik ganz besonders eigene Fähigkeit der Mumificirung, die Insekten wurden dadurch weniger abgehalten, die Gifte verflüchtigten sich nicht.

Des Arseniks fäulniſswidrige Kraft scheint nicht durch Oxygenabgabe veranlaſst zu werden; denn wäre dieſs allein die Ursache, so würden auch Silber- Quecksilber- Blei- etc. Oxyde diese Erscheinung, man sollte meinen noch stärker, hervorbringen; wir sehen auch, daſs auſser der arsenigen Säure die Ar-

seniksäure, das arsenigsaure Kali und das Schwefelarsenik jene Eigenschaft haben, und daſs die desoxydablen Körper z. B. Molybdänsäure, Mangan- und Bleihyperoxyd u. s. w. durch die im Conflict mit dem thierischen faulenden Körper geschehende Oxygenabgabe die Fäulniſs nicht besonders beschränken. Die Entwicklung des alliösen Geruchs, womit die Mumisation beginnt und begleitet ist, scheint wohl die Hauptursache der fäulniſswidrigen Kraft des Arseniks anzudeuten: Bis auf das Boron- und Phosphorwasserstoffgas, welche hierbei keineswegs in Anspruch kommen, giebt es auſser dem Arsenikwasserstoffgas kein Gas, welches mit diesem oder doch einem sehr ähnlichen Geruch begleitet wäre. Arsenik, Tellur, Selenium [und Kalium?] sind diejenigen der eigentlichen Metalle [Selenium beinahe Metalloid!], welche sich mehr oder weniger innig mit dem Wasserstoff in Gasform verbinden können. Durch Scheele, den Entdecker desselben, Stromeyer, Gehlen, Gay Lussac, Thenard u. A. kennen wir das Arsenikwasserstoffgas und mehre seiner Verhältnisse: es ist ein farbenloses, widrig riechendes, sehr schädliches Gas.[169] Daſs sich nun dasselbe auch da bildet, wo thierische Stoffe in Berührung mit Arsenik faulen, z. B. in den Leichen der mit arseniger Säure vergifteten Menschen uud Thiere, wie Stromeyer meint, ist höchst wahrscheinlich; denn wir bemerken den diesem Gas eigenthümlichen widrigen alliösen Geruch, freilich mehr oder weniger durch die thierischen Effluvien modificirt. †) Auſserdem scheint sich

†) Dieses alliöse Effluvium erzeugt sich unter andern in den mit arsenigsaurem Kupferoxyd [Scheeleschem Grün], welches mit — Leim — u. s. w. zur Malerfarbe gemacht

zuweilen auch beim Conflict des zur Fäulnifs geneigten thierischen Körpers mit der arsenigen Säure die solide Verbindung des Arseniks mit Hydrogen, als ein röthlichbraunes geruch- und geschmackloses und luftbeständiges Pulver zu bilden, oder nach und nach aus jenem gasartigen hervorzugehen, worauf man in gerichtlich-medicinischer Hinsicht reflectiren müfste. — Das Arsenikwasserstoffgas wird über lufthaltigem Wasser, durch Chlor, über salzsaurer Quecksilbersolution, durch Dämpfe von Schwefel- Salpeter- Salpeter-Salzsäure, auch, wie es scheint, nach und nach durch die Einwirkung der Luft und des Lichts in seine Bestandtheile zersetzt; dieselbe Wirkung äufsern diese chemischen Agentien auf den alliösen Geruch des mit Arsenik in der Zersetzung begriffenen thierischen Körpers, wodurch es noch gewisser wird, dafs er dem Arsenikwasserstoffgas angehört. An einigen mit arseniger Säure vergifteten, eingegrabenen und beim Herausnehmen aus der Erde nach Arsenik riechenden Kaninchen konnte ich bei

wird, angestrichenen grünen [feuchten] Zimmern, wovon ich selbst eine unangenehme Erfahrung gemacht habe, ausserdem in den mit dem Becoeurschen Unguent eingestrichenen und ausgestopften Thierhäuten, also bei den Operationen der Taxidermie: Das Becoeursche Unguent besteht aus 5 Th. Camphor, 32 arsenige Säure, 32 Seife, 12 kohlensaures Kali, 4 Kalk, Spiritus und Wasser; die damit eingestrichenen und ausgestopften Thierhäute, besonders wenn sie an warmen Orten stehen, riechen deutlich nach dem Arsenikgas, sobald sie einzutrocknen anfangen [8—14 Tage nach dem Ausstopfen], woraus sich das Gefahrvolle der taxidermischen Operationen ergiebt. Aus dem Obigen geht theils hervor, wie man die Gefahr mindern könne [wenn nämlich der Raum — beschränkt ist], theils, dass das Arsenik der passendste Körper dazu ist.

microscopischer Betrachtung auf der äufsern Seite des Fells feine, metallisch-glänzende Flimmerchen wahrnehmen, die ich wegen hindernder Umstände nicht näher prüfen konnte; es ist möglich, dafs sie aus der Zerlegung des entwickelten Arsenikwasserstoffgas hervorgegangenes metallisches Arsenik waren; wie dem auch sey, so kann man bei vorkommenden gerichtlich-medicinischen Fällen, namentlich bei solchen, wie die *—*schen waren, darauf wohl Rücksicht nehmen. Aus der Umwandlung des arsenikalischen Gifts zu einer gasförmigen Materie [Arsenikwasserstoffgas-] erklärt es sich, wie man in den mit Arsenik [mit zu wenigem] vergifteten Leichen zuweilen kein Arsenik als Corpus delicti entdecken kann, [170] was für den Richter übel genug ist, denn die Mumisation u. s. w. der Leichen allein kann die Arsenikvergiftung nicht beweisen, da andre Umstände ähnliche Wirkungen haben können: Namentlich vertrocknen auch mehre der Wurstgift-Leichen sehr stark, die Muskeln werden rigid und wie gefroren, der faulige Gruch ist unbedeutend, zuweilen unmerkbar. So scheint also das Arsenik der Wirkung des Chlors analog zu agiren, indem es sich mit dem Wasserstoff des thierischen Körpers, sobald die beginnende Selbstentmischung die thierische Materie günstig aufgeschlossen hat, verbindet, und so ein andres, günstigeres — Verhältnifs der organischen Bestandtheile herbeiführt; in dem Verhälnifs als Hydrogen entnommen wird, welches sich späterhin mit Azot zu Ammoniak verbindet, gehen auch die organischen Theile zu dichteren Massen über, und darin liegt der Hauptgrund der Mumisation oder eines zerstörungsloseren Eintrocknens durch das Arsenik.

Fünfter Abschnitt.

Reduction der organischen Körper auf ihre Elementarstoffe [principes elementairs], oder Analyse derselben durch die vollkommne Verbrennung.

§. LX.

Wegen des zu geringen Oxygengehalts der organischen Körper und der umgebenden Luft entstehen bei der gewöhnlichen Verbrennung, von der oben die Rede war, besondre Mittelkörper, die die quantitative Bestimmung der Bestandtheile unmöglich machen; denn wahrscheinlich in allen thierischen Körpern, namentlich im Faserstoff, Albumen, in der Gallert und im Käsestoff ist vom Hydrogen mehr vorhanden, als zur Wasserbildung mit dem ihm zugesellten Oxygen nöthig ist, vom Azot findet sich um so mehr, je mehr sie vom ersteren enthalten, dessen Ueberschufs mit dem Azot fast in demselben Verhältnifs steht, als es sich im Ammoniak findet, in welcher Beziehung die von selbst erfolgende Zersetzung des im Wasser gelösten †) Urées merkwürdig ist. Hinsichtlich der organischen Qualität bleibt je-

†) Lösung und Auflösung, gelöst und aufgelöst u. s. w. letzteres auf eine wirklich chemische Verbindung, ersteres auf eine blosse Verflüssigung sich beziehend, werden von Wenigen streng unterschieden, da der Unterschied zu wenig haltbar durchgeführt werden kann.

doch, wie gesagt, jene Verbrennung, wenn sie unter bestimmten Umständen auf die organischen Materien angewandt wird, beachtenswerth. Es ist aber für die Chemie und Physiologie von Wichtigkeit, das quantitative Verhältniſs der Elementarstoffe, besonders des Kohlen- Wasser- Sauer- und Stickstoffs in den verschiedenen organischen Materien genau zu erfahren: Denn ist auch die organische Materie nicht aus diesen, als solchen, zusammengesetzt, so können wir doch durch das folgende Verfahren eine einseitige und falsche Betrachtung über diese Elementarstoffe am besten und vollkommen vernichten, die chemische Verschiedenheit der verschiedenen organischen Materien überzeugend beweisen, und die Art der Bildungsthätigkeit, welche mit den erhaltenen Producten nicht ganz ohne Uebereinstimmung seyn kann, daraus mehr oder weniger, unterstützt durch andre physiologische und chemische Ergebnisse, zum Nutzen der Wissenschaft und des practischen Lebens vermuthen. Obwohl die Resultate, welche verschiedene und brave Chemiker erhalten haben, nicht immer übereinstimmen, und oft beträchtlich unter sich abweichen, so läſst sich doch sicher erwarten, daſs man durch vollkommnere Rücksicht auf Haupt- und Nebenumstände zu einstimmigeren und festen Ergebnissen gelangen werde. Diese Methode der chemischen Analyse besteht darin, daſs man durch Hülfe des Oxygens des chlorinsauren oder sogenannten überoxydirtsalzsauren Kalis, oder des Kupferperoxyds, oder beider Körper zusammen, in einem passenden Apparat die organischen Materien verbrennt, und aus den stöchiometrisch festen, genau bestimmten Producten: Wasser, Kohlensäure und Azot das Verhältniſs ihrer Bestandtheile berechnet. Die andern

anorganischen Elemente bestimmt man durch vollkommne Incineration [im Platintiegel] und dann durch die weitere chemische Analyse, doch sind dieselben qualitativ und quantitativ nicht von der Bedeutung für dieses Verfahren und dessen Zweck, daſs man darauf besonders Rücksicht nehmen sollte. †)

§. LXI.

Die angedeutete Methode ist von den verschiedenen Chemikern verschieden ausgeführt worden, und noch fortwährend der Verändrung und Verbesserung unterworfen, da sie die Aufmerksamkeit der Chemiker besonders auf sich gezogen hat. Berzelius verbesserte das Verfahren von Gay Lussac und Thenard,[171] indem er die etwanige Verunreinigung des organischen Körpers mit dem Oel des Apparats zu verhüten suchte, daſs er die organische Substanz, wenn sie irgend dazu geeignet war, an Bleioxyd band, den zu Wasser oxydirten Wasserstoff des verbrannten Körpers, mit Hülfe des geschmolzenen salzsauren Kalks [Chlorcalciums], genauer bestimmte, die Ver-

†) Zuweilen kann aber die genaue Bestimmung der feuerfesteren anorganischen Partikeln vorzugsweise wichtig seyn. Prout mengt die getrocknete organische Substanz mit kohlensaurem Kali, zerstört sie in einem Platintiegel bis zur Verkohlung und verbrennt sie dann mit Salpeter, um die erdigen Salze, und statt beider mit salpetersaurem Kalk, um die alkalischen Salze zu erhalten. Was die qualitative Untersuchung anbetrifft, so muss man den grossen Nutzen des chemischen Löthrohrs berücksichtigen. Berzelius hat in seiner Schrift darüber den grossen Vortheil desselben bei der chemischen Untersuchung der Harnconcremente in Bezug auf die ärztliche Behandlung gezeigt, worauf ich im 2. Thle. zurückkommen werde, wo auch von der Analyse der anorganischen Bestandtheile des thierischen Organismus geredet werden wird.

brennung durch Zusatz von einer ziemlichen Quantität geschmolzenes Kochsalz mäſsigte, und sie in einer beinahe horizontal gelegenen, mit Zinnblatt und Eisendrath unwickelten Glasröhre u. s. w. geschehen lieſs.[172] Die Verbindung mit Bleioxyd macht die organischen Körper fähig, sich ohne die Zersetzung, die beim Austrocknen geschehen könnte, gehörig von dem Wassergehalt [Verbindungswasser] vor der Wägung und Verbrennung zu befreien, so daſs die genommene Menge des eigentlichen Körpers genauer bestimmt werden kann. Da die an das Bleioxyd schlieſsbaren organischen Körper, welche ein verschiedenes Sättigungsvermögen haben, nach Berzelius so in Verbindung gehen, daſs das Oxygen des Oxyds ein Aliquotum vom Oxygen des organischen Körpers ist, so fand er zugleich darin eine Controlle für das Ergebniſs der Verbrennung; allerdings wäre dieſs ein wichtiger Punkt, wenn es nicht viele Körper gäbe, die nicht eine solche, am wenigsten stöchiometrisch bestimmte Affinität zum Bleioxyd hätten, ja abgesehen von dem sonstigen Nutzen des Bleioxyds, kann ich doch nicht umhin, zu folge selbst unternommener Versuche, zu zweifeln, daſs jenes feste stöchiometrische Verhältniſs nicht nuanciren sollte. Ist der Wassergehalt des zu verbrennenden Körpers durch Bleioxyd nicht zu entfernen, so ist die Austrocknung desselben und die Bestimmung der Quantität des eigentlichen Stoffs schwierig.

Die in dem Apparat, welcher mit der eine dem Gewicht nach genau bestimmte Menge reinen, trocknen salzsauren Kalk enthaltenden Glasröhre und dem hydrargyropneumatischen Apparat in Verbindung steht, befindliche organische Materie wird nun mit Hülfe des durch die Hitze, welche man nach und nach bis

zum Glühen steigert, entwickelten Oxygens des chlorinsauren Kalis verbrannt. Ist nun die organische Materie azotlos, so erzeugen sich salzsaures Kali [Chlorkalium], etwas basisches salzsaures Bleioxyd [Chlorblei] und etwas basisches kohlensaures Natron [durch Zerlegung des Kochsalzes, wodurch die nachherigen Berechnungen etwas unrichtig werden] als fetse Producte, während die den salzsauren Kalk enthaltende Röhre, wie ein damit in Verbindung stehender Vorstofs das Wasser, die Flasche des Quecksilberapparats die Kohlensäure und das von der Zersetzung des chlorinsauren Kalis herrührende überschüssige Oxygen aufnehmen. Ist dagegen die organische Materie azothaltig, wie die meisten thierischen Substanzen, so kann sich, wenn man etwas zu viel vom chlorinsauren Kali nimmt, leicht etwas salpetrige Säure statt des Azots bilden, wodurch die Analyse schwierig und unsicher gemacht wird, es sey denn, dafs man durch vorhergehende Versuche das Verhältnifs des chlorsauren Kalis zur organischen Substanz genau aufgefunden habe, welches nur Wasser, Kohlensäure und Azot entstehen läfst: Defswegen zieht man, ganz besonders für diesen Fall, dem chlorinsauren Salz das von Gay Lussac und Thenard späterhin angewandte, von Döbereiner zuerst in Deutschland benutzte und empfohlene Kupferperoxyd vor, welches das Oxygen leicht an den Kohlenstoff und Wasserstoff zur Bildung von Kohlensäure und Wasser, nicht aber an das Azot abtritt, †) auch bei schwacher Glühhitze für sich kein freies Oxygen giebt. Die Quantität der erzeugten Kohlen-

†) Man hat späterhin Kupferfeile hinzugefügt, wodurch die doch etwa entstehenden salpetrigsauren Dämpfe zu Azotgas werden, welches mit der Kohlensäure übergeht.

säure wird vermittelst des reinen Kalihydrats und der Waage, das Wasser durch die Zunahme des Gewichts der Röhre, nämlich der, welche den salzsauren Kalk enthält, und des andern Vorstofses, das Azot durch das nach geschehener Absorption der Kohlensäure zurückbleibende Volumen, die an das Natron gebundene Menge Kohlensäure, die unbedeutend ist, durch die stöchiometrische Berechnung bestimmt. — Aus den erhaltenen Producten berechnet man, dem erforschten Mischungsverhältnifs ihrer Bestandtheile gemäfs, das Mischungsverhältnifs des Carbons, Hydrogens, Azots und Oxygens der organischen Materie, nachdem man den Oxygengehalt des verbrauchten chlorinsauren Kalis, oder den Gewichtsverlust [an Oxygen] des Kupferperoxyds genau in Anschlag und Abrechnung gebracht hat.

Es ist nothwendig, dafs man bei diesen Arbeiten auf Thermo- und Barometerstand gehörig Rücksicht nehme, und so reinlich und genau als möglich operire, Th. de Saussure[173] schlug zur Untersuchung der azotlosen organischen Stoffe und solcher, die nur sehr wenig Azot enthalten, vor, den zu untersuchenden Körper, mit Kiessand vermengt, in Oxygen zu verbrennen, doch ist diese Methode viel zu unsicher. Porret gab an, die Quantität des Wasserstoffs genauer nach dem Verhältnifs des reducirten Kupferoxyds zu bestimmen, welches man durch Digestion mit verdünnter Schwefelsäure abtrennt, was Ure's Versuche verwerfen. Mehre eifrige Chemiker, wie auch besonders Berzelius, haben diese Methode immer mehr und mehr verbessert, theils was die verbrennenden Materien, theils was die Apparate anbelangt; man hat z. B. späterhin durch Ausfüllung der Röhre mit Kupferoxyd, Kupferspähnen u. s. w. die sich ein-

mischende atmosphärische Luft aus dem Apparat zu entfernen gesucht; es bleibt jedoch noch übrig, mancher Unvollkommenheit abzuhelfen: Bischoff machte darauf aufmerksam, daſs bei der Behandlung der meisten Pflanzenstoffe mit dem Kupferperoxyd keinesweges alles Carbon zu Kohlensäure oxydirt werde, sondern daſs zum Theil Kohlenoxydgas entstehe, wenn nicht die organische Substanz z. B. Weinsteinsäure viel Oxygen hat, daſs man also die Kohlensäure auf Kohlenoxydgas prüfen müsse, was schwierig sey, und daſs daher vielleicht in vielen Angaben zu wenig Carbon, zu viel Azot bemerkt wurde, daſs also die Analyse mit dem Kupferperoxyd nicht so sehr einfach sey, als man glaubt. Andrew Ure macht auf ähnliche Mengel aufmerksam, und Bischoff wieder auf die des Ureschen Verfahrens. Wegen der bisher noch bestehenden Unvollkommenheit dieses Gegenstands und seiner weiten Ausdehnung, muſs ich, dem Zwecke gemäſs, das Speciellere dem Studium der 171—173 angegebenen Quellen überlassen.

Nach Gay Lussac's und Thenard's Versuchen besteht das Albumen aus 52,883 Carbon, 7,540 Hydrogen, 15,705 Azot, 23,872 Oxygen; nach Prout's aus 50,00 Carb., 7,78 Hydr., 15,53 Azot, 26,67 Oxyg.; nach Berard's in Volum. aus 1000 Carb., 810 Hydr., 127 Azot, 170 Oxygen.

Der Faserstoff enthält nach Gay Lussac und Thenard 53,360 Carb., 7,021 Hydr., 19,934 Azot, 19,685 Oxygen; nach Thomson 52,94 Carb., 6,86 Hydr., 20,59 Azot, 19,61 Oxygen; nach Berard in Vol. 1000 Carb., 748 Hydr., 160 Azot, 140 Oxyg.

Die Gallert ist nach Thenard und Gay Lussac zusammengesetzt aus 47,881 Carb., 7,914 Hydr.,

16,998 Azot, 27,207 Oxygen; nach Thomson aus 50,00 Carb., 7,78 Hydr., 15,55 Azot, 26,67 Oxyg., nach Berard im Vol. aus 1000 Carb., 939 Hydr.; 152 Azot, 214 Oxyg.

Der Harnstoff besteht nach Fourcroy und Vauquelin aus 14,7 Carb., 13,3 Hydr., 32,5 Azot, 39,5 Oxyg.; nach Prout aus 19,99 Carb., 6,66 Hydr. 46,66 Azot, 26,66 Oxyg.; nach Berard aus 19,40 Carb., 10,80 Hydr., 43,40 Azot, 26,40 Oxyg.; dem Vol. nach 1000 Carb., 2901 Hydr., 1000 Azot, 521 Oxyg.; nach Andrew Ure aus 18,57 Carb., 5,93 Hydr., 31,82 Azot, 43,68 Oxyg.; nach Dumas und Prevost aus 18,23 Carb., 9,89 Hydr., 42,33 Azot, 29,65 Oxyg.

§. LXII.

Nähere Betrachtung der organischen Elementarstoffe.

a) Das Oxygen ist in den festen und flüssigen Theilen des menschlichen Körpers, und demselben zur Erzeugung und Bearbeitung der organischen Substanz durchaus nothwendig; vorzüglich geht es durch die Lunge ein: Ein gesunder Mann von gewöhnlicher Gröſse consumirt, nach Allen's und Pepys's sehr genauen Versuchen, bei ruhigem Einathmen, welches in einer Minute 20 mal wiederholt wird, jedesmal 14,8 W. C. Z. Luft, und athmet [bis auf $\frac{1}{10000}$] dieselbe Menge Luft aus, welche 0,035 — 0,095 weniger Oxygen, dafür aber ein gleiches Volum Kohlensäure enthält. Demnach werden in 24 St. 33550 W. C. Z. = 12787 Gran = 1 ℔ 21¼ L. Oxygen verbraucht. Mit dem Alter scheinen die oxydirteren Materien zuzunehmen; nach Gärtner wächst die Quantität der Phosphor- und Harnsäure, so wie der Grad ihrer

Oxydation im Alter. †) In den Excretionsstoffen fängt das Oxygen an, Säure zu erzeugen z. B. im Schweifse, im Harn, in der ausgeathmeten Luft, wodurch diese dem organischen Körper fremdartiger werden; isolirt kömmt es im menschlichen Körper nicht vor. Man scheint sich fast durchgehends zu irren, wenn man behauptet, dafs der oder jene [organische] Körper vom andern blofs durch eine geringere oder gröfsere Oxydation verschieden sey; denn auch die übrigen Bestandtheile sind dabei einer Veränderung ihres Mischungsverhältnisses unterworfen;[174] auch scheint es mir keineswegs begründet genug, mit C.H.E. Bischoff auszusprechen: „dafs die Stuffe der Sensibilität in den verschiedenen Sphären des Nervensystems mit dem Grade der Säuerung ihrer Substanz in directem Verhältnifs steht: indem die Nervensubstanz wesentlich aus einem durch Säuerung halbgeronnenen Eiweifsstoffe besteht;“ auch ist es noch weniger für das bleibendere Wissen zulässig, den Verlauf des Lebens in eine Periode der Hydrogenisation und die einer Oxygenisation zu theilen.—

b) Das Hydrogen kommt mit Oxygen als Wasser, aber auch in andern Verbindungen in unserm Körper als unentbehrliches Element vor, was sich jedoch nie frei darin befindet, wenn man nicht etwa den Hydrogengehalt des Eingeweide-Gases [Chevreul, Magendie] hierher rechnen will, was aber nicht mehr zur organischen Integrität gehört. Das Hydrogen

†) Die Aufnahme von Oxygen ist bei den verschiedenen Thieren verschieden; merkwürdig ist es, dass eine Larve, die nur einige Gran wiegt, in einer gegebenen Zeit fast eben so viel Sauerstoff verzehrt, als eine tausendmal grössere Amphibie.

scheint im Allgemeinen in den flüssigeren, weifseren Theilen angehäufter, als in den festen und gefärbten zu seyn, doch bedürfen solche Annahmen noch vielseitigerer Bestätigung.

c) Das Azot oder der Stickstoff, ist, wie bemerkt, ein vorherrschend thierischer Bestandtheil, und dem thierischen, besonders dem menschlichen Körper durchaus nöthig: Diefs haben die Zeiten der Hungersnoth, wo nur Pflanzen genossen werden konnten, einstimmig gezeigt; auch Magendie's Versuche an Thieren mit azotloser Nahrung: Zucker, Gummi, Oel, Butter u. s. w. durch deren fortgesetzten Genufs sie abmagerten, fettlos wurden, geschwürige Augen bekamen und starben, beweisen diefs.[175] Man kann zugeben, dafs der Mangel an vorheriger Gewöhnung an azotlose Substanzen von einigem Einflufs seyn könne, wie man ja auch Schaafe nach und nach an thierische Nahrung gewöhnen kann, doch wird gewifs Niemand in die von Brande gegen Magendie aufgestellten Gründe einstimmen, welche zu ohnmächtig sind, um die von letzterem angegebene Hauptursache umzustofsen. Merkwürdig ist es, dafs die grofsen Quadrupeden eine so gute Nahrung aus den Kräutern bereiten, während der Mensch nur wässrige, bei weitem weniger nahrhafte Stoffe daraus ziehen kann, was mit dem Mangel an Azot in den Vegetabilien im Verhältnifs zu stehen scheint; doch kann sich auch der Mensch nach und nach daran gewöhnen, aus weniger azothaltigen Stoffen, den Vegetabilien, einen besseren Chylus zu bereiten. Wenn die Mauren und Caravanen, in den Wüsten von Africa, Monate lang von Zucker leben, so ist diefs nur, wie noch mehr das sogenannte Erde-Essen, eine Unterhaltung des Spiels der Organe, was nach und nach den Tod zur

Folge hat, wenn es nicht mit Thierkost vertauscht wird. Das Uebermafs des Azots wird vorzüglich durch die Nieren im Harnstoff u. s. w. abgesondert. Nach Chevreul's Versuchen an Hunden wird durch anhaltende Pflanzenkost der Harn derselben dem der Herbivoren ähnlich, indem er keine Spur von Harnsäure und phosphorsaurem Kalk zeigte.

d) Das Carbon oder der Kohlenstoff ist im Allgemeinen in gröfserer Quantität in den Pflanzen, als in den Thieren; in den erstern scheint es mehr dem Wasserstoff, in den andern mehr dem Azot zur Seite zu stehen, so dafs die durch chemischen Einflufs erhaltene Pflanzenkohle wässerstoffhaltig, die Thierkohle stickstoffhaltig ist. Der Kohlenstoff kommt wie die andern Elemente nicht isolirt vor, doch kann er zuweilen freier aus dem organischen Zusammenhang treten, wie es zu zeigen scheinen: 1) das Augenschwarz, Augenpigment, welches sich einigermafsen der Kohle nähert, indem es die Electricität leitet, unschmelzbar ist, entzündet für sich fortglimmt u. s. w. und ziemlich viel Kohle [0,45] giebt,[176] †) [sehr ähnlich diesem Augenschwarz ist das schwarze Pigment (Bizio's Melain) der Sepiendinte, welches aber die Electricität nicht leitet],[177] 2) die schwarzen Stellen und schwarzen, kohligen Substanzen, die zuweilen in und an den Lungen, den Bronchien u. s. w. vorkommen, die wohl nicht immer von aufsen her entstanden sind; wenigstens finden wir in den Respirationsorganen mehrer Mollusken z. B. Limax, Li-

†) Mondini's Meinung, dass die schwarze Farbe dieses Körpers von der Anwesenheit ganz kleiner Partikelchen Eisenoxyd herrühre, welche man mit dem Magnet trennen könne, ist mehr als unwahrscheinlich.

maeus naturgemäfs diese dem freieren Carbon ähnlichen Theile, 3) die zuweilen in den menschlichen Gallensteinen vorkommenden carbonisirteren Materien, die theils ziemlich viel Carbon, theils dieses freier, als es sonst im thierischen Körper zu seyn pflegt, enthalten,[178] 4) das Harnharz und Harnschwarz,[179] von welchem letzteren ich eine freiwillige, ziemlich bedeutende Ablagerung aus einem kritischen Harn eines Kranken bemerkte, 5) die moderartige Materie des Koths, der schwarze kritische Schweifs, der jedoch wohl selten vorgekommen ist, u. m. A. Erwägen wir, dafs die Bildung der Thierkohle, mit welcher die trockne Destillation oder Verbrennung der thierischen Körper begleitet ist, einem gegen den organischen viel stärkern Chemismus angehört, und dafs diese nicht einmal isolirte Kohle darstellt, so ergiebt es sich schon daraus, dafs sie nicht isolirt im thierischen Körper erscheinen kann. Die Ausscheidung des Carbons geschieht vorzüglich durch die Lungen in vollkommen verbrannten Zustand: Wenn ein gesunder erwachsener Mann nach Allen und Pepys in 24 Stunden 33550 W. C. Z. = 17675 Gran = 2 ℔ 9 L. 155 Gran Kohlensäure ausathmet, so sind darin 4888 W. Gran Kohlenstoff, welche Menge doch 8 — 10 Pfund gute Nahrung voraussetzen, was bei den wenigsten Menschen geschehen kann.[180] Die Leber kann zwar einigermafsen vicariirend für die Haut und Lunge seyn [Cruikshank, Abernethy, Makenzie] doch ist sie nicht wie diese Reinigungsorgan, sondern vorzugsweise ein besondrer Heerd der organischen Stoffmischung, auch wird in derselben ein weniger verbrannter, und mit mehr Hydrogen verbundener Kohlenstoff abgesondert.[181] Das Carbon ist, abgesehen von der sonst nothwendigen Einmischung

der übrigen Elemente, besonders des Wasserstoffs, ganz besonders der Farben-Stoff der organischen Natur, und die eigentlichen Pigmente, selbst das Blutroth, sind ziemlich carbonreiche Materien. Die verschiedene Quantität des Carbons, seine Verbindung und Cohäsion macht darin bedeutende Verschiedenheiten, so daſs vom Farblosen bis zum Schwarz die mannigfaltigsten Grade vorkommen [—Krystalllinse — Blutroth — Augenpigment]. Die höchst mannigfaltigen Nuançen von Farben an organischen Körpern deuten zugleich an, daſs das Gesetz bestimmter Proportionen zurückgetreten sey.

Diese vier Elementarstoffe der organ. Natur sind die Haupt-Constituentia ihrer Materie, die sie in mannigfachem Mischungsverhältniſs umfaſst, was kein bestimmtes und bleibendesGesetz zuläſst: Die vonThenard u. Gay Lussac aufgestellte Regel, daſs solche organische Verbindungen, in welchen es an Hydrogen fehlt, um das Oxygen zu sättigen, sich sauer, die, welche eine der Sättigung des Oxygens entsprechende Menge Hydrogen enthalten, sich neutral, und endlich die, in welchen das Oxygen zur Sättigung des Hydrogens nicht hinlangt, sich basisch verhalten, hat man nicht als richtig beibehalten können. Weil nun in keinem näheren organischen Bestandtheil so viel Oxygen zugegen ist, daſs er den ganzen Wasser- und Kohlenstoff verbrennen könnte, so sind auch alle organische Körper combustibel. Es muſs hier nochmals in Erinnrung gebracht werden, daſs wir durchaus eine zu weit gehende Anwendung der Principien der anorganischen Chemie machen, wenn wir zwischen jenen Elementen im Organischen ebenfalls ein polares Verhalten annehmen, indem dieſs die Mannigfaltigkeit der Lebensrichtungen nicht zuläſst, auch jene Stoffe

nicht von der Natur im organischen Zusammenhang seyn können, als sie sich nach der chemischen Abscheidung kund giebt. Wasserstoff und Sauerstoff können sich zwar auch in ihrer organoleptischen Wirkung als Gegensätze zeigen: das Oxygen verdickt den Schleim, macht Eiweiſs, Lymphe, Blut gerinnen, erhöht also die Dichtigkeit dieser Stoffe, das oxygenirte Wasser [Wasserstoffsuperoxyd] verdickt den Speichel, die Zunge wird weiſs u. s. w. während der Wasserstoff die Cohäsion auflockert, zur Flüssigkeit und Flüchtigkeit determinirt, eingeathmet die Stimme weich, schreiend und quäkend macht [Maunoir und Paul]; Sauerstoff erhöht ferner die Muskelthätigkeit, beschleunigt das Athmen, den Herzschlag, die thierische Wärme, erhöht die Rigidität und Röthe der Faser, befördert die Entzündung u. s. w., während der Wasserstoff das Gegentheil thut, die Muskelthätigkeit vermindert, die Sensibilität erhöht u. s. w.:[182] Allein im organischen Bereich, vorzüglich im Körper der höheren Thiere und des Menschen ist diese Polarität gegen ein höheres Gesetz aufgegeben worden, so daſs es, nach meinem Ermessen, nicht gut zugelassen werden kann, wie man die Sache auch nehmen wolle —, den Nerven wesentlich sauerstoffig, den Muskel wesentlich basisch zu nennen, die Arzneimittel in electropositive [sauerstoffige], electronegative [basische] und indifferente, entsprechend dem Nervensystem, Gefäſs- und Muskelsystem, dem Schleimgewebe und Haargefäſssystem, einzutheilen,[183] wenn man nicht Gefahr laufen will, eine einzelne Richtigkeit zum Gesetz des Ganzen zu machen.

e) Der Schwefel ist kein so wesentlicher und constanter Bestandtheil, wie die bereits erwähnten, und das gilt auch von allen nachfolgenden Elementar-

theilen des thierischen [menschlichen] Körpers; er befindet sich in den Haaren, im Albumen, im Gehirn, Spuren davon kommen in den Excrementen †) vor [Berzelius, Proust, welcher letztere ihn auch zu einem unbedeutenden Antheil in den Muskeln annimmt], ††) verbrannt als Schwefelsäure mit Kali und Natron verbunden ist er im Harn, und in unbedeutenden Antheilen im Schweiſs. Wo der Schwefel in die organische Materie als integrirender Bestandtheil eingeht, scheint er unverbrannt und mit den andern organischen Elementen in eigenthümlicher Verbindung zu seyn. Nach der Angabe bewährterer Naturforscher ist er im Albumen nicht schon als Schwefel vorhanden, sondern wir erhalten ihn daraus durch die zerstörende Wirkung des kochenden Wassers, des ätzenden Kalis u. s. w.; auf ähnliche Weise tritt er erst im Blutserum hervor, ohne darin schon als Schwefel zu praeexistiren.[184] Sey nun derselbe in eigener organischer Verbindung, oder in der Anlage als ein Schwefel-Stoff, welcher sich zum Schwefel wie das die Blausäure der Pflanzen begleitende Oel zur Blausäure verhalten dürfte, oder sey er endlich in einem etwas verbrannten [subelementaren] Zustand, so zeigt doch die Fäulniſs, wie die genauere chemische Behandlung und das reducirende Streben des Bluts, daſs er darin kaum als Säure †††) vorhanden seyn könne, und daſs die schwe-

†) Diess zeigt sich auch beim Gebrauch eisenhaltiger Medicamente u. a. in der schwarzen Farbe der Excremente [?]

††) Eine bedeutendere Menge von Schwefel kommt nach John im Fleische des Stockfisches vor, was sich auch beim Kochen durch den Geruch zeigt.

†††) Der Schwefel der Haare scheint seine Elementarität kund zu geben in der Schwärzung derselben durch ein längere

felsauren Salze der noch nicht zur Excretion bestimmten thierischen Stoffe mehr als höchst wahrscheinlich die Producte der Gewalt der chemischen Behandlung seyen: Schwefelsaure Salze mit schwefellosen organischen [thierischen] Körpern im Conflict, geben durch die Wirkung des Kochens und der Fäulnifs †) kein Schwefelwasserstoffgas, wie sich's bei der Fäulnifs und fäulnifsartigen Zersetzung einiger thierischen Stoffe bildet ††), und wie sich's erzeugt, wenn Schwefel mit thierischen Körpern, die sonst kein hepatisches Gas entwickeln, eine lange Zeit der Einwirkung des heifsen Wassers †††), der Fäulnifs, des Feuers ausgesetzt ist; daraus wäre, freilich nicht mit vollkommner Gewifsheit, zu entwickeln, dafs der Schwefel im elementaren, oder subelementaren, wenigstens nicht vollkommen verbrannten Zustand im thierischen Körper enthalten sey. Das constante Vorkommen der schwefelsauren Salze im Harn, die bedeutendere Menge des Schwefels im Fleisch der Stockfische u. s. w. sprechen für die wahrscheinliche Richtigkeit der Behauptung, dafs der Schwefel des organischen, wenigstens des thierischen Körpers ein organisches Erzeugnifs sey;

Zeit fortgesetztes Kämmen mit einem bleiernen Kamm, so wie durch die Erzeugung von Hydrothiongas, wenn sie im Papinianischen Digestor behandelt werden.

†) Die Sulphate von Kali, Natron, Talkerde, Baryt u. s. w. behielten, mit fauligen thierischen Stoffen eine längere Zeit und unter verschiedenen Umständen in Conflict, ihre chemische Constitution.

††) In stinkenden Geschwüren entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas [Crawford, Rollo, Brugman.]

†††) Für sich zerlegt der Schwefel nur bei sehr hoher Temperatur etwas Wasser, und bildet Schwefelwasserstoff und schweflige Säure.

daraus und aus der Beobachtung, dafs auch in dem reinsten Schwefel Spuren von Hydrogen vorkommen, hat man Zweifel für die elementare Natur desselben entlehnt, die aber in Bezug auf die anorganiscbe Chemie nicht gegründet genug sind. Wie derselbe im thierischen Organismus entweder an Fett oder fettartige Substanzen, oder an Albumen als Schwefel oder Schwefel-Stoff (?) gebunden zu seyn scheint, so kommt er im Pflanzenreich an ätherisches und fettes †) Oel, oder an vegetabilisches Albumen, Schleim u. s. w. gebunden vor. Zum Beweise des zuvor Gesagten kann auch noch angeführt werden, dafs Lassaigne in der stinkenden Flüssigkeit der Viverra Putorius ein ätherisches und fettes, Schwefelwasserstoff und Ammoniak enthaltendes und 8 p. C. Schwefel gebendes Oel gefunden haben will.

f) Der **P h o s p h o r** ist vorzüglich ein Elementartheil des thierischen Körpers, besonders im Gehirn, und als Phosphorsäure mit Kalk in den Knochen, welche auch in physiologischer Hinsicht besondre Beziehungen zu einander haben: das Gehirn des Menschen hat 1,15 p. C. Phosphor, so wie die ganze Nervenmasse etwas phosphorhaltig ist. Das Sperma ist nach den Untersuchungen einiger Naturforscher, aufser dem Gehalt an etwas phosphorsaurem Kalk, etwas phosphorhaltig, wenigstens hat die Fischmilch [Hoden] der Fische nicht geringe Spuren von Phosphor, Fourcroy und Vauquelin, so

†) Garrot und Henry[185] jun. erhielten bei der Behandlung des fetten Senföls mit Alkohol eine auflösliche, sehr saure bitterschmeckende Substanz, die sie Schwefelsenfsäure nennen, und aus 49, 5 C. 8,3 H. 17,33 S. 12,96 Az. 11,91 O. bestehen soll. Diese Säure soll auch in andern Cruciaten vorkommen. Die Entdeckung wäre sehr wichtig, doch muss sie noch geprüft werden.

dafs zwischen dem Gehirn und dem Sperma, wie es auch John näher gezeigt hat, eine ziemliche Analogie Statt findet, schon Pythagoras sagt: der zeugende Saft ist ein Tropfen aus dem Gehirn; steht nun dieser Phosphorgehalt in einiger oder näherer Beziehung mit der stimulirenden Wirkung des Phosphors auf das Nervensystem, besonders auf den Geschlechtstrieb [Alphons le Roy, Pelletier, Bouttatz]? Der Phosphor des Gehirns scheint ganz oder doch gröfstentheils dem Gehirnfett anzugehören, auch im Sperma ist gleicher, oder doch sehr ähnlicher Träger desselben enthalten: Läfst man Sperma etwas in Fäulnifs übergehen, trocknet es dann langsam ein, und behandelt es wiederholentlich mit Alkohol, so erhält man einige geringe Antheile einer fettwachsartigen Materie, welche phosphorhaltig zu seyn scheint, und wie es sich aus Mehrem ergiebt, Educt ist; Gmelin fand auch auf einem Präparat von einem Netzbruch mit entblöfsten Hoden Krystalle einer fettwachsartigen Substanz, Erfahrungen, welche ebenfalls auf die Analogie zwischen Sperma und Hirn hindeuten. Die Nervenmasse, das Sperma u. s. w. enthalten den Phosphor wahrscheinlich so, wie ich's beim Schwefel vermuthungsweise angegeben habe. John[186] [gegen Fourcroy, Vauquelin u. A.[187]] nimmt den Phosphor in jenen Theilen nicht substanziell sondern als phosphorsaures Ammoniak, phosphorsauren Kalk u. s. w. an, [dasselbe behauptet er vom Schwefel], keineswegs sind aber seine darüber entwickelten Gründe gewichtig genug, um ihm beizustimmen, auch ist von Einigen unter günstigen Umständen beim Verbrennen des Hirns Phosphordampf bemerkt worden, den ich nicht erhielt, wenn ich Albumen, Gallert u. s. w. mit etwas phosphorsaurem oder phosphorigsaurem Ammoniak oder Kalk gemengt, verbrannte;

ferner ist von Andern kein phosphorsaures Ammoniak als Educt gefunden worden, und die von Einigen beobachtete schwache Phosphorescenz des frischen Hirns eben geschlachteter Thiere spricht mit für die gröſsere Wahrscheinlichkeit, daſs der Phosphor dem Hirn elementar oder, so zu sagen, subelementar beiwohne. Die Pflanzen, namentlich die Pilze, und überhaupt die niedrern Organismen haben ihn im verbrannten oder verbrannteren Zustand, in welchem er so wie der Schwefel . a. E. in den Resten der thierischen Stoffbildung, in den Excrementen, im Schweiſs, Harn u. s. w. vorkommt, so daſs beide im verbrannten und zwar Salz-Zustand jenen elementaren mechanisch begleiten können. Uebrigens aber läſst sich vermuthen, daſs auch der Phosphor der Pflanzen nicht immer die Natur der vollkommnen Säure an sich trage, auch will Henry jun. unterphosphorsauren Kalk in einer Batate gefunden haben. Der Phosphor ist ein Körper höherer Bildungsthätigkeit, und, wie es scheint, ein Begleiter edlerer und höherer organischer Producte.

g) Calcium, das Radical der Kalkerde, ist als solches kaum in der thierischen Materie, sondern entweder als Oxyd mit den übrigen organischen Elementen in Verbindung, oder als ein besondrer Kalk-Stoff darin enthalten, welcher durch die chemische Behandlung und durch die Kraft des organischen Chemismus selbst zur Kalkerde werden kann, die jedoch nicht isolirt, sondern vorzüglich mit Phosphorsäure in Verbindung als Knochensubstanz und auch in einigen andern organischen Materien abgelagert wird. Der groſse Bedarf an phosphorsaurer Kalkerde, das constante Vorkommen derselben u. s. w. machen es höchst wahrscheinlich, daſs die phosphorsaure Kalk-

erde als solche, und deren Elemente organisch gebildet werden können d. h. dafs sie nicht allein von aufsen kommen: Vauquelin fütterte ein Huhn mit 483,838 Grammen Hafer, welche 5,944 phosphorsauren Kalk und 9,182 Kieselerde enthielten, und fand, dafs das Huhn 1,115 Kieselerde weniger wiedergab, als es davon bekommen hatte, während dafs es 7,139 phosphorsauren Kalk und 20,457 kohlensauren Kalk mehr lieferte, als davon im Hafer enthalten war. Nach ihm und Fourcroy enthalten die Excremente der Pferde mehr phosphorsauren Kalk, als das den Pferden gegebene Futter. Prout[188] erfuhr durch sorgfältige Versuche, dafs die Erdarten, die sich im Skelet des Hühnchens befanden, im frischen Eye nicht vorhanden waren. Die phosphorsaure Kalkerde der Knochen u. s. w. ist nicht gegen die früher ausgesprochenen Ansichten, da er sich in ihnen mit überschüssiger Basis, also als ein zur Alkalität sich neigendes Salz befindet, während im Harn derselbe mit freier Säure ist, welcher der zur Ernährung überflüssige Antheil zu seyn scheint, so dafs auch Harnfunction und Knochenbildung, wie bemerkt, in besondrer physiologischer Beziehung stehen,[189] was sich noch mehr in der Osteomalacie, Arthritis und Lithiasis zeigt. Theils wegen einer gestörten Harnfunction, theils wegen des mehr willkürlichen Verhältnisses zwischen der Phosphorsäure und dem Kalk der Knochen, doch vielleicht auch noch aus andern noch weniger erkannten Ursachen, zeigen sich auch zuweilen Abändrungen des quantitativen Verhältnisses in der Knochensubstanz pathologischer Art. Es ist nicht wahrscheinlich, aus schon mehrfach angegebenen Gründen, dafs der phosphorsaure Kalk als solcher aus dem Blut abgeschieden

wird, sondern er scheint sich erst bei der organischen Stoffmischung zu bilden. Diese Erzeugung kann zuweilen an unpassenden Stellen geschehen: Thränen- Lungen- Speichel- Lebersteine, Concremente der Muskeln, der Linse u. s. w. Der Kalk bildet aufser mit der Phosphorsäure noch Verbindungen mit der Flufssäure und Kohlensäure, die jedoch im menschlichen Körper gegen die phosphorsaure Kalkerde sehr zurücktreten. Für die oben [190] angedeutete organische Beziehung zwischen der phosphorsauren und kohlensauren Kalkerde spricht auch die Zersetzung der Knochen unter der Erde, indem bei sonst günstigen Umständen die basische phosphorsaure Kalkerde der Knochen sich nach langer Zeit mit Kohlensäure zu sättigen und die Phosphorsäure gegen die Kohlensäure zu verschwinden scheint; Laizer[191] fand Knochen von grofsen Animalien, welche ganz in kohlensauren Kalk verwandelt waren.

h) Magnesium, das Radical der Talkerde, ist in sehr geringer Menge im thierischen, namentlich auch menschlichen Körper; sie findet sich nur in Verbindung mit Phosphorsäure als geringer Antheil in den Knochen und einigen andern Materien. †) Mehres des beim Kalk Gesagten gilt auch hier. Im kranken Körper kommt sie vorzüglich in den Harnsteinen vor. Bei pflanzenfressenden Thieren, namentlich bei Pferden finden sich zuweilen Concremente im Magen und in den Eingeweiden, die viel phosphorsaure Talkerde mit Ammoniak enthalten, und welche gröfseren

†) Vauquelin will nur in den weissen Haaren [des Menschen] phosphorsaure Talkerde gefunden haben, in den andern nicht.

Theils durch den Gehalt der Grassaamen an dieser Verbindung von aufsen bedingt sind.

i) Silicium, das Radical der Kieselerde, zeigt sich, sey es nun als Kieselerde, oder so, wie wir es vielleicht für die übrigen Elemente vermuthen können, in geringer Menge im thierischen, namentlich menschlichen Körper: Wir finden sie in den Haaren, zuweilen in den Harnsteinen in gröfserer Menge,[192] welches beweisen dürfte, dafs sie organischen Ursprungs ist, abgesehen davon, dafs dem Harn einige Theilchen von aufsen zugeführt werden können; wenigstens betragen die $\frac{3}{1000}$ des Harns ohngefähr so viel, als mit den Getränken in den Körper kommt. Dieser organischen Erzeugung entspricht auch der reichere Gehalt an Kieselerde in einigen niedrern Animalien, namentlich den Spongien [193] und mehren Pflanzen, bei der Unauflöslichkeit dieser Erde, und verglichen mit dem constanteren Vorkommen und den äufseren Umgebungen. —

k) Das Chlor †), dessen chemische Einfachheit man noch nicht gewifs ermittelt hat, ist als Salzsäure in Verbindung mit den Alkalien, gröfstentheils nur mit dem Kali und Natron, im Harn auch mit dem Ammoniak, fast in allen thierischen Flüssigkeiten

†) Von dem dem Chlor analogen Jod ist früher Erwähnung gethan; es ist höchst wahrscheinlich kein Bestandtheil des menschlichen Körpers und der höheren Organismen; das Jod, als Jodwasserstoffsäure?, welches Balard in verschiedenen nackten oder mit Gehäusen versehenen Meer-Mollusken: Doris, Venus, Ostrea, und Polypen: Gorgonia, Zostera mar. u. s. w. fand, rührt wahrscheinlich auch hier von dem Jodgehalt des Meers her, wie derselbe denn das Jod vorzüglich in der Mutterlauge der Salzwerke des mitländischen Meers fand.

enthalten. Es ist aber sehr wahrscheinlich, daſs diese Salze nicht organisch gebildet, sondern von auſsen durch die Nahrungsmittel in den Körper gekommen, daher auch weniger constant sind. Nach Prout's neueren Versuchen aber ist die Salzsäure im freien Zustande als Magensäure im Magen, und da sie nach ihm zum Chemismus der Verdauung durchaus nothwendig ist, so läſst es sich wohl nicht erwarten, daſs sie der Organismus dazu allein von auſsen nimmt. †)

l) Das Fluoreum, die Fluorine, das Radical der Fluſssäure, findet sich als Fluſs- oder Fluſsspath- oder Phtorinsäure mit Kalk verbunden in den Knochen, besonders im Schmelz der Zähne, im liquor Amnios (?), in Spuren im Harne. Da der fluſssaure Kalk im Schmelz der Zähne ein wesentliches und constantes Ingredienz ist, so scheint er wohl ein Product des Organismus zu seyn; wahrscheinlich kann sich, wie die phosphorsaure Kalkerde, auch die fluſssaure Kalkerde in dem Verhältniſs ihrer Mischungstheile und in quantitativer Hinsicht in Krankheiten etwas abändern. Der Gehalt der fossilen Knochen an fluſssaurer Kalkerde mag nicht allein von auſsen herrühren, sondern durch einen eigenthümlichen Zersetzungsproceſs, der übrigens äuſsere Mithülfe fordern kann, enstanden, oder durch die organisch-chemische Verwitterung — freier und daher für die chemische Abscheidung günstiger entwickelt worden zu seyn; gleichwie z. B. die eine geringe Entmischung

†) Interessant ist die von Sprengel gemachte Erfahrung, dass Glaux maritima mit Salzwasser begossen salzsaures Gas aushauche.[194]

erlitten habende Milch mehr Butter ausgiebt, als die frische. — †)

m) Das Eisen, wie es auch im thierischen Körper seyn mag, gehört gewiſs zu den organischen Erzeugnissen, da es im Blut so constant, nach verschiedenen Entwicklungsstuffen des Organismus in verschiedener Menge und nicht in ganz unbedeutenden Antheilen vorkommt, endlich im thierischen Körper, wie die Kalkerde u. s. w. in gröſsere Menge zugegen ist, als in ihren Nahrungsmitteln. Es findet sich vorzüglich in der färbenden Substanz des Bluts, deren Asche nach Berzelius die Hälfte Eisenoxyd und etwas über $\frac{1}{13}$ phosphorsaures [basisches] Eisenoxyd enthält; in andern thierischen Materien kommt es in unbedeutenderer Menge vor z. B. im Augenschwarz, in den Haaren, im Knorpel, im Gehirn, aus dessen Asche Spielmann[195] Theilchen durch den Magnet herausgezogen haben will. ††) Wegen dieser organischen Affinität des Organismus zum Eisen geschieht es wohl mit, daſs dasselbe dem Organismus weniger

†) Es darf das oben Bemerkte allerdings nur einstweilen befriedigend seyn!; es kann sich ergeben, dass der Gehalt des Erdreichs an Flussäure und flusssauren Salzen hinreicht, die Existenz des flusssauren Kalks in den fossilen Knochen zu erklären. Uebrigens aber kann die Meinung bestehen, dass der Conflict organischer Körper mit anorganischen unter dem Verhälniss der Selbstentmischung der ersteren, Producte eigenthümlicher Art erzeugt, von welchen bereits früher mehre in andrer Beziehung angemerkt worden sind, und welcher analog seyn möchte dem Process, aus welchem der Bernstein hervorgegangen ist.

††) Kleine Antheile von Eisenoxyd kommen wohl zuweilen in den Blasensteinen vor [Wurzer, du Menil u. A.], kaum zu trauen ist aber der Analyse eines Blasensteins von

feindlich, als die übrigen Metalle ist, und in gröſseren Dosen vertragen wird, worin nach Gmelin's Versuchen das Wolfram ihm ähnelt. Zwar können organische, namentlich thierische Theile anorganische Körper so umhüllen, daſs sie nicht sogleich erkannt werden können, da aber durch die stärksten, empfindlichsten Reagentien weder im Blut, noch in der vorsichtig dargestellten Blutkohle Eisen gefunden werden kann, die Blutbildung mit reducirender Kraft begleitet ist, und das Blut eine sehr homogene Materie darstellt, so können wir mit gröſserer Wahrscheinlichkeit vermuthen, daſs das Eisen im Blut nicht als Eisenoxyd oder Eisenoxydsalz befindlich, sondern im elementareren Zustand, oder als ein durch die Incineration zum Eisenoxyd werdender eigener Eisen-Stoff [organisches Eisen] vorhanden ist, und so, vereint mit dem organischen Zusammenhang, den chemischen Reagentien Trotz bieten kann, in der Gewalt des Feuers sich aber kund geben muſs.

Die Meinungen, daſs das Eisen vielleicht zu Kohle, umgekehrt die Kohle durch den organischen Proceſs zu Eisen werden könne, daſs das Eisen nach Geoffroy, dem auch Bartels beizustimmen geneigt ist, vielleicht ein Product des Feuers sey, daſs es sich in der Fäulniſs bilde, Abernethy, verdienen nicht gänzliche Verwerfung, so lange wir noch nicht sicherer stehen: Da aber das reine Albumen, der reine Faserstoff des

Pietro Alemanni,[196] nach welcher derselbe aus: 21,84 phosphors. Eisen, 20 Kieselerde, 51 reine Bittererde, 4 kohlensaure Bittererde, 3,16 flücht. Substanz und Verlust bestand, so wie der von Boussingault,[197] nach welcher ein Harnstein 38,81 roth. Eisenoxyd, 23,00 Thonerde, 17,25 Kieselerde u. s. w. enthielt.

Bluts kaum Spuren von Eisenoxyd geben, und ich Abernethy's Erfahrung nicht bestätigt fand, so möchte ich diese Meinungen den ziemlich willkürlichen Hypothesen beizählen. Was die verschiedenen Meinungen über die Ursache der Blutfarbe anbelangt, so werde ich darüber im II. Th. beim Blut selbst sprechen.

n) Die Thonerde, deren Radical das uns in der neueren Zeit bekannter gewordene Aluminium ist, und

o) das Mangan scheinen nur in höchst unbedeutender Quantität in die organische Materie als Bestandtheil einzugehen; es ist selbst nicht erwiesen, ob diese kleinen Antheile nicht vielleicht Verunreinigungen bei der Analyse gewesen sind. Morichini will Spuren von Thonerde im Zahnschmelz gefunden haben, nach Chevreul soll sie in einigen [fossilen] Knochen und nach Fourcroy in denen der Herbivoren seyn; letzterer und Vauquelin fanden auch in den Menschenknochen Spuren von Thonerde und Manganoxyd [wahrscheinlich Manganoxydul]; Manganoxyd führt Vauquelin auch neben den Bestandtheilen der Haare auf, in welchen es wahrscheinlich wie das Eisenoxyd elementarer ist.

p) Das Natron oder die Sode, dessen Radical das Natronium, Natrium oder Sodium ist, erscheint theils an Säuren gebunden z. B. Salzsäure, Milchsäure, Kohlensäure, Phosphorsäure, theils mit Albumen vergesellschaftet, aber kaum ganz frei im Bereich des thierischen Körpers. Wie q) das Kali, dessen Radical das Kalium oder Potassium ist, scheint es nicht immer ein Erzeugniſs des thierischen Körpers, namentlich des menschlichen Organismus zu seyn, indem wir es schon z. B. im Blutserum, in der Galle, Nasenfeuchtigkeit u. s. w. mit anorgani-

scher Qualität finden, dasselbe sich als Natron oder Natronsalz ziemlich verbreitet zeigt, ohne einigen Theilen vorzüglich anzugehören, dafs es also durch die Nahrungsmittel in den Körper gelangt, und bei der Nutrition abgeschieden wird. Jedoch scheint sich oft mehr Natron im Körper der pflanzenfressenden Thiere zu finden, als man in ihren Nahrungsmitteln annehmen kann, so wie nach Vauqelin der Harn des Löwen und Tigers ziemlich viel [schwefelsaures] Kali enthalten soll; auch ist das Natron nach Prout's oben angegebenen neueren Versuchen ein wesentliches Agens zur Chymification, so dafs Natron [und Kali] weil dieser nöthige Procefs sonst zu sehr der Willkür von dieser Seite unterworfen wäre, vielleicht auch aufserdem Erzeugnisse des thierischen Organismus seyn können.

§. LXIII.

Entsprechend dem Problem, ob die genannten Elementarkörper auf organische Weise erzeugt, oder von aufsen hineingebracht werden, konnte das im vorigen §. Gesagte schwankend gegeben werden, und so wichtig auch die vollkommne Lösung desselben wäre, so scheint sie doch beinahe zum Reich der Unmöglichkeiten zu gehören; denn trotz der wissenschaftlichen Anreizungen und Preisfragen zur möglichen Entscheidung dieser Sache und der darauf erfolgten Arbeiten, sind wir doch kaum weiter gekommen. — L. Gmelin[198] bemerkt, dafs bei den in Bezug auf das Pflanzenleben in dieser Hinsicht angestellten Versuchen von v. Helmont, Tillet, Bonnet, Duhamel, Boyle, Crell, Einhof, Schrader, Braconnot, Fourcroy, Vauquelin u. A. der in der Luft vertheilte Staub und Dampf übersehen worden ist, doch demungeachtet können wir wohl bestimmt mehr

Gründe aus der Erfahrung und aus der Analogie dafür entnehmen, daſs die Lebenskraft mehre anorganische Materien, und zwar die genannten für die thierische Mischung, erzeugen könne, wenn es auch seyn kann, daſs der Organismus zur Bildung derselben nothwendig einige tellurische Körper von auſsen aufnimmt, und die Elemente nicht so im thierischen Körper die Materie constituiren, wie sie die chemische Behandlung aus ihm darstellt. Reflectiren wir auf die Verwandlung des Ammoniaks in Metall durch die Einwirkung der Electricität u. s. w., so schlieſst, wie Berzelius bemerkt, ein zusammengesetztes Metall keinen ungereimten Begriff in sich.[199] Die Ergebnisse des Fäulniſsprocesses unterstützen jene Ansicht von mehren Seiten, und die aufmerksamere Verfolgung ihrer Natur und Producte dürfte noch wichtigere Beiträge zur Annäherung zur Wahrheit liefern: So will man unter andern bemerkt haben, daſs aus der Salpetererde mehr salpetersaures Kali erlangt wird, als das in der Erde enthaltene Kali geben kann.

§. XLIV.

Nach dem, was so eben und früher gelehrt worden ist, kann es beinahe als entschieden betrachtet werden, daſs wir aus den durch die chemische Behandlung erhaltenen Elementarstoffen nie einen organischen Körper künstlich werden erzeugen können. Döbereiner[200] wollte wahres Fett durch Ueberführung von Wasserdämpfen über glühende Steinkohlen erhalten, Berard,[201] dem Döbereiner's Experiment nicht gelang, durch die Gewalt einer Kirschrothglühhitze aus einer Mischung von kohlensaurem- Hydrogen- und Kohlenwasserstoffgas eine krystall. Substanz bereitet haben, welche einige Aehnlichkeit mit dem Gallensteinfett hatte; Grindel[202] glaubte Blut künstlich dar-

gestellt zu haben, doch abgesehen davon, dafs letzteres bald von N. W. Fischer, meinen verehrten Lehrer, als reine Täuschung dargethan wurde, die Erfahrung Döbereiner's und Berard's von Andern nicht bestätigt worden ist, und die Erzeugung der fettigen Materie vielleicht nur eine Eduction derselben war, so sind doch auch Kohlenwasserstoff und Kohle, wenn sie die Producte der Verbrennung organischer Körper und nicht vollkommen chemisch gereinigt sind, nicht ganz als rein anorganische Körper zu betrachten, ja die durch Verkohlung des reinsten Leims u. s. w. erhaltene Kohle könnte man, streng genommen, noch nicht ganz anorganisch nennen, so dafs die Kohle und das Kohlenwasserstoffgas erst mit der Erzeugung von Kohlensäure und Wasser vollkommen in diese Natur übertreten. *Bisher* hat man es nur vermocht, aus schon gebildeten organischen Producten durch chemische Mittel andre zu bilden, die den natürlichen mehr oder weniger gleich kommen, oft aber davon verschiedener sind, als man geglaubt hat; es sind also diese künstlichen Producte mit Hülfe des Organischen geschehen. Hierher gehören nun der künstliche Zucker, die künstliche Oxalsäure, der künstliche Gerbstoff, die künstliche Ameisensäure und Essigsäure u. s. w.

Nach Kirchhof's[203] Entdeckung erhält man durchs Kochen des Amylons mit verdünnter Schwefelsäure eine zuckrige Materie, welche eine körnige Beschaffenheit annimmt, dem Traubenzucker sehr ähnlich ist, jedoch nicht in allen Eigenschaften mit demselben übereinkommt; wird das Kochen nicht hinlänglich fortgesetzt, so erhält man eine gummige Materie, die dem gewöhnlichen [vegetabilischen] Gummi ähnelt, jedoch nicht dieselbe ist. Braconnot[204]

fand, daſs auch Holzmehl, Kork, Oelsüſs, Milchzucker, Gallert u. v. a. durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure eine dem Obstzucker ähnliche süſse Materie geben, dem die Erzeugung eines Gummis vorangeht. Der aus thierischen Substanzen erhaltene Zucker scheint sich schon mehr von der Natur des eigentlichen Zuckers zu entfernen, namentlich ist der aus der Gallert erhaltene unauflöslich im Weingeist, giebt bei der Verbrennung etwas Ammoniak, und geht nicht in Gährung. Kirchhof und Nasse wollen gefunden haben, daſs auch Salpeter-Salz- und Kleesäure; nicht aber Phosphor- Weinstein- und Essigsäure, eine Zuckererzeugung unter diesen Verhältnissen hervorbringen können; Saussure[205] berichtet auch, daſs eine Stärkauflösung [1 : 12], welche sich zwei Jahre unter einer Glasglocke befunden hatte, zu Zucker, Gummi und einem gummiartigen Stoff [Amidine] geworden war, und auch Vauquelin[206] beobachtete eine Verwandlung des Zuckers in eine gummiähnliche Materie. Für die Phytochemie noch wichtiger ist Kirchhof's Beobachtung, daſs der Kleber vermittelst der Fermentation das Amylon in Zucker verwandeln kann;[207] Saussure sieht ihn bloſs als Beschleunigungsmittel für die Zuckerbildung des Amylons an.

Die künstliche Oxalsäure aus Zucker und mehren andern veget. und anim. Substanzen vermittelst Salpetersäure kommt mit der natürlich vorkommenden überein, welche auch im Thierreich, wie oben angegeben worden ist, pathologitch erzeugt wird, und nach Rivero als kleesaures Eisenoxyd [Eisenresin] in der Moorkohle existirt.

Der künstliche Gerbstoff bildet sich aus Harzen, Steinkohlen u. a. durch die Behandlung derselben mit

Salpeter- oder Schwefelsäure, ist jedoch nicht in allen Eigenschaften dem natürlichen gleich, und scheint eine Verbindung einer oxydirten kohligen Substanz mit Salpetersäure zu seyn. Chevreul, Pelletier und Caventou halten aber auch den natürlichen für eine salzartige Zusammensetzung einer Säure mit einer sehr carbonisirten basischen Pflanzenmaterie.

Aufser mehren andern künstlichen Erzeugnissen ähnlicher Art, deren Aufführung uns zu weit führen würde, will ich nur noch von der künstlichen Ameisensäure sprechen: Döbereiner[208] fand, dafs Weinsteinsäure mit Manganhyperoxyd, concentrirter Schwefelsäure und etwas Wasser gelinde erwärmt, viel kohlensaures Gas, und bei fortgesetzter Destillation eine Säure giebt, die der Ameisensäure völlig gleich kommt, welche sehr interessante Erfahrung von mehreren Chemikern bestätigt wurde; auch soll es ihm gelungen seyn, durch Reaction des Eisens auf gährenden Zucker die Kohlensäure in Ameisensäure zu verwandeln.[209] Derselbe sah auch Alkohol in Berührung mit dem Edm. Davyschen Platinoxyd in Essigsäure sich verwandeln, eine Beobachtung, die schon früher Davy machte und die ich nach eigenen Versuchen bestätigt fand. Wir sehen also, dafs in dem Pflanzenleben vorzugsweise Productionen vorkommen, die wir, wie früher bemerkt, eher künstlich nachahmen können, dafs aber, abgesehen von der Ameisensäure und vielleicht einigen a. K. die Producte der thierischen Organismen nie nach ihrer ganzen Qualität künstlich werden dargestellt werden können.

Sechster Abschnitt.

Immaterielle Erzeugnisse des thierischen Organismus.

A) Thierische Electricität.

§. XLV.

Daſs sich beim Reiben der Haut mancher Thiere und zuweilen auch der Menschen im Dunklen electrische Funken zeigen, sind geprüfte und bekannte Facta, die aber allein noch nicht das Daseyn einer animalisch entwickelten Electricität beweisen können. Ausserdem hat aber Pfaff[210] [und früher schon Gardini und Syösten] erfahren, daſs gesunde Menschen auf ihrer Haut ein immaterielles Fluidum entwickeln, was sich wie ein electrisches verhält, und von der Friction der Kleider, da es auch der nackte Körper zeigte, unabhängig ist, daſs dasselbe sich qualitativ? und quantitativ nach verschiedenen Zuständen: Temperament, Krankheit u. s. w. abändre. Dieser electrische Zustand der Haut und der Haare zeigt sich durch ein empfindliches, namentlich das Bohnenbergersche, von Becquerel verbesserte Electrometer bei einer ziemlichen Entfernung, so daſs die Vermuthung einiger Mechaniker, es werden vielleicht durch das Befassen mit den Händen einige kleine Fehler in der Angabe durch die Boussole — herbeigeführt, nicht ganz ungegründet seyn mag, bei welcher Bemerkung ich die Bekanntschaft mit der Oerstedschen Entdeckung voraussetzen

mufs: †) Andre haben zuweilen deutliche electrischartige Schläge bei plötzlichen, zu raschen Bewegungen im Nacken, am Arm und andern Theilen z. B. beim Ausgang des Unteraugenhölen-Nerven durch das Foramen infraorbitale gespürt; das Auffahren im Schlafe, wobei ein dem electrischen Schlag ähnliches Gefühl entsteht, besonders, wenn man am Tage gegen seinen Willen einschlummert, das prickelnde Gefühl, als wenn die Theile mit glühenden Nadeln gereitzt würden, was man oft in dem Zustande einer gewissen Kränklichkeit [Unthätigkeit des arteriellen Systems] hat, die Beobachtung Schottin's,[212] dafs sein Kopfhaar, als er sein Ohr an die aneurysmatische Vena cephalica legte, um ihre Bewegungen zu vernehmen, in eine zitternde Bewegung gerieth, und bald angezogen, bald abgestofsen wurde, das von mehren Schriftstellern erzählte Entwickeln von Funken und Knistern beim Wechseln der Hemden, Strümpfe, beim Kämmen der Haare, wovon ich selbst einen interessanten Fall beobachtet habe, Percy's[213] Beobachtung beim Verbinden von Wunden, dafs eine derselben vierzehn Tage leuchtete, was er späterhin noch mehrmals wahrnahm, endlich die electrischen Erscheinungen, welche Breton[214] während eines Anfalls von Epilepsie gesehen haben will, sprechen für die Erzeugung eines der Electricität analogen Fluidums im thierischen Körper, welches an einigen nach aufsen liegenden Theilen, die die Excretion besorgen, in ein wahrhaft electrisches überzugehen scheint.

†) Aus Seebecks[211] Versuchen über die electro-magnetischen Erscheinungen in einem einzigen Metall liesse sich jedoch vermuthen, dass dieses Phänomen, wenn es Statt findet, von der Wärme der Hand entspringt. —

Ure's[215] u. A. †) Versuche an Enthaupteten zeigen, wie Berzelius bemerkt, dafs die Electricität, wenn sie durch die Nerven geleitet wird, Wirkungen erzeugt, welche denen ähnlich sind, welche das Leben selbst hervorbringt. Wilson Philip[216] bemerkte, dafs die Verdauung im Magen aufhörte, und das Athmen erschwert wurde, wenn er die beiden nervi vagi [an den diesen Versuchen unterworfenen Kaninchen] über der Stelle, wo sie Zweige an den Magen abtreten, durchschnitt, konnte aber [an andern gleichermafsen verletzten Kaninchen] die Chymification und das freie Athmen wieder herstellen, wenn er eine schwache electrische Entladung in den Nerven unterhalb der Verletzungsstelle und auf eine kleine Silberscheibe, welche auf dem Bauch in der Gegend des Magens lag, 26 Stunden hindurch, leitete. Bei den von ihm selbst widerholten und von Andern: Blainville, Brodie, Dupuy, Clarke Abel und Hastings angestellten Versuchen ergaben sich bestätigende Resultate, aus denen man abnahm, dafs der die Verdauung determinirende Nerveneinflufs durch einen electrischen Strom ersetzt werden könne. Rudolphi,[217] der übrigens die Aehnlichkeit der Nervenwirkungen mit den electrischen Erscheinungen nicht leugnet, erhebt gerechte Zweifel gegen die Folgerungen Wilson's aus diesen und andern Versuchen; besonders aber suchen ihn Breschet und Edward's[218] zu widerlegen, indem sie behaupten, dafs die Chymification durch die Durchschneidung der pneumogastrischen Nerven nur verlangsamt wird, weil in den

†) Frühere Versuche von Julio, Rossi, Volta, Fowler, Aldini u. s. w. waren weniger vollständig angestellt; die Kette war zu schwach.

Muskeltheilen des Magens eine Lähmung eintritt, daſs der electrische Strom nicht durch die chemische Einwirkung auf die Nahrungsmittel wirke, sondern nur die nöthige Bewegung hervorbringe, wodurch die Berührungsflächen des Nahrungsklumpens immer erneuert und mit den Wänden des Magens in den erforderlichen Contact gebracht werden. Auch wollen dieselben die electrische Einwirkung durch mechanischen Reiz zum Theil ersetzt haben. Wilson's Folgerung scheint aber in so fern gegründet, als die Electricität, die zwar in gewöhnlicher Qualität nie der Lebensthätigkeit gleich seyn kann, als ein der letztern sehr analoges Agens das passendste und empfindlichste Reizmittel für das noch restirende Leben ist.

LXVI.

Diese Analogie zwischen der Electricität und der Nervenkraft zeigt sich besonders auch in niedrern Organismen und in Krankheiten, wovon ich Einiges schon oben berührt habe: Die electrischen Fische: Raja Torpedo, Gymnotus electricus, Silurus electricus u. a. geben vermittelst eigenthümlich angelegter Organe bei unmittelbarer Berührung Erschütterungen und Schläge, die denen durch die Electricität erhaltenen sehr ähnlich, jedoch etwas durchdringender, convulsivischer und schmerzhafter sind; ist der Fisch kraftlos, so ist die durch sie erzeugte Empfindung dem Sehnenhüpfen ähnlich; die Fischelectricität läſst sich isoliren und durch Metall entladen, hat Bipolarität und kann sich augenblicklich wieder laden und entladen, analog der atmosphärischen Electricität, indem sich die Wolke in einem Augenblick laden und entladen kann, und so eine Zeit lang fortfährt, so daſs auch aus diesem erhellen möchte, bei-

läufig bemerkt, daſs das uns umgebende Luftmeer den anorganischen Körpern nicht völlig gleichgesetzt werden kann. Weiterer Bemerkungen über die electrischen Fische muſs ich mich, dem Zwecke gemäſs, enthalten,[219] nur sey noch bemerkt, daſs deren electrische Organe, obwohl zwar dem contactelectrischen Apparat einigermaſsen vergleichbar, doch keineswegs mit der galvanischen Säule und dem Trogapparat übereinkommen, daſs das ihnen inwohnende erschütternde Fluidum eine ganz andre Vertheilung zu haben scheint, als das contactelectrische, daſs es sich nicht am Electrometer offenbart, nicht Funken †) giebt, der Willkür unterworfen ist, mit dem Grade des Lebens und der Unverletztheit des electrischen Organs im Allgemeinen im graden Verhältniſs steht, also wohl nie zur rein electrischen Action kommen kann; sondern so an das Leben geknüpft ist, daſs es mit ihm besteht und aufhört; doch stirbt dieses electrische Leben der Fische nach Spallanzani's Versuchen nicht so schnell, als das der höheren Functionen, indem das ausgeschnittene electrische Organ noch mehre Stunden nach dem Tode des Thiers pulsirende Erschütterungen gab, woraus folgen dürfte, daſs dieses belebte electrische Fluidum doch einen gewissen Grad von Selbstständigkeit und Freiheit hat, und ein Beweis ist, daſs zwar der Organismus eine harmonische Vergliederung aller Thätigkeiten enthält, daſs aber dennoch jedes Organ sich auch einer gewissen Selbstständigkeit erfreut, wie es auch die Anatomie, Physiologie u. s. w. nicht leugnen kön-

†) Pringle, Magellan, Ingenhousz, Fahlberg u. A. wollen electrische Funken erzeugt haben,[220] wogegen aber nicht weniger glaubwürdige Zeugen verneinend auftreten.

nen. Bei dem Menschen zeigt sich die Entwicklung einer animalischen Electricität viel unbedeutender, seltener und gebundner; und dieſs ist auch durch den höheren Standpunkt seines Lebens erklärbar: Abgesehen von jener Haut- und Haarelectricität, welche doch zum Theil durch die äuſsere Umgebung bedingt werden mag, sind die übrigen der Electricität analogen Erscheinungen viel weiter von der rein electrischen Action entfernt, als die der electrischen Fische. Es wäre zu vermuthen, daſs die animalische Electricität noch bei manchen andern Thieren, wenn sie besondern Verhältnissen ausgesetzt werden, vorkommt, und daſs bei manchen Krankheiten des Menschen das den Nerven belebende Princip der Electricität analoger wird.

§. LXVII.

Wenn das Leben geschwunden ist, so hört auch die Fähigkeit auf, sich durch den electrischen Strom zur organischen Thätigkeit bestimmen zu lassen, was sowohl von den Versuchen Ure's u. A. und auch Philip's, der selbst einräumt, daſs noch eine vitale Kraft bestehen muſs, — als auch von den Zuckungen des präparirten Frosches gilt: Nachdem Galvani die Zuckungen durch Electricität kennen gelernt hatte, stellten er und seine Anhänger die Meinung auf, daſs der Stoff, welcher die Zuckungen in dem präparirten Frosch hervorbringt, als ein eigenes der Electricität vergleichbares feines Fluidum zu betrachten sey, welches man Galvanismus nannte. Galvani, besonders aber seine Nachfolger machten nun nach und nach den Organismus [beinahe] zu einem electrischen Apparat, beriefen sich auf die electrischen Fische, und schrieben die Bewegung des todten Frosches dem dem Organismus inwohnenden [oder durch ihn erregbaren]

electrischen Fluidum zu, und suchten auch für die Muskelbewegungen überhaupt den Grund in einer Ladung und Entladung zwischen Muskel und Nerven. Th. Buntzen construirte eine Kette aus Nerven, Muskel und Agaricus, welcher mit Salmiakwasser genetzt war, und erzeugte Muskelcontractionen; Ritter suchte zu beweisen, dafs ein beständiger Galvanismus den Lebensprocefs im Thierreiche begleite u. s. w. So veranlafste die Entdeckung Galvani's und ihre oft vermessene Ausdehnung durch Andre eine Menge von Versuchen, Hypothesen und Behauptungen, die auf die Physiologie einen grofsen, aber nicht immer guten Einflufs hatten. Volta, der berühmte Entdecker der electrischen Säule, bekämpfte die Grundlage aller dieser Behauptungen, indem er das Froschpräparat nur als ein empfindliches Electrometer erprüfte, bewies, dafs Zink und Kupfer nach der Berührung eine Flasche + und — el. laden können, dafs der Nerve und Muskel diese Ladung annehmen, und dafs, wenn der Muskel noch Contractionsvermögen hat, was noch ziemlich lange [1—2 Stunden bis zu mehren Tagen] nach dem Tode da seyn kann, derselbe erschüttert werde, ohne dafs ein eigenes electrisches Fluidum im Körper vorhanden seyn darf. Ist aber der Muskel völlig todt, oder hat er wenigstens sein organisches Contractionsvermögen verloren, so wird er nicht mehr von der Electricität afficirt, eben so wenig, als jene Buntzensche Kette, so bald der Nerve und Muskel wahrhaft todt sind, bestehen kann, die darin beruht, dafs die Ungleichartigkeit der Materien einen electrischen Gegensatz hervorbringt, der auf das fliehende Leben wirkt. So kann auch an einem Leiter durch verschiedene Erwärmung, durch verschiedenen Cohäsionszustand seiner Materie (?) verschie-

dene äufsere Verhältnisse, welche ein ungleiches Angreifen des feuchten Leiters veranlassen, ein electrischer Strom erzeugt werden, dessen Minimum noch auf einen empfindlichen, noch belebten Muskel wirken kann. Den mannigfaltigen Einwürfen begegnete Volta mit Scharfsinn, und zeigte auch in den Unterbrechungen [Paroxysmen] bei den Contractionen des Froschpräparats, dafs dieselben rein electrischen Ursprungs seyen. Bei diesen Versuchen mufs man sich übrigens wohl in Acht nehmen, dafs man nicht die electrisch erregten Contractionen mit den mechanisch erregten verwechsle, welche letztere z. B. leicht, jedoch unbedeutend Statt finden, wenn man ein gegeschlachtetes Thier mit einem kalten Messer, oder bei kalter Luft abhäutet. Die in dem noch belebten organischen Körper auf dessen Vitalitäts-Intensität es allerdings auch ankommt, hervorgebrachte electrische Erschütterung ist um so stärker, je gröfser der electrische Gegensatz der sich herrührenden Metalle, und je electromotorischer die leitende Flüssigkeit ist; darauf sind die verschiedenen Affectionen des Froschpräparats zu reduciren, wenn man Salzsäure, andre Säuren, Schwefellebersolution, Opiumtinctur u. s. w. in welchen man den Nerven badet, und welche eine verschiedene electromotorische Kraft haben, als feuchte Leiter nimmt, so dafs nicht, wie Humboldt vermuthete, darin eine Methode, die Arzneikräfte unmittelbar zu bestimmen, gegeben ist.[221]

§. LXVIII.

In der neueren Zeit ist man wiederum sehr geneigt, der Electricität eine wichtige Rolle im thierischen, also auch menschlichen Körper spielen zu lassen, und aus den Versuchen von Wilson Philip, Dumas und Prevost, Magendie u. s. w. scheint sich Ei-

nigen zu ergeben, dafs verschiedene Nerven, welche sich aber in allen Theilen der Organisation zusammen befinden, der Sitz entgegengesetzter Ströme eines Fluidums sind, welches sich wie der Galvanismus verhält, dafs das Gehirn und seine Anhänge die Apparate sind, welche diese Ströme unterhalten, dafs die Innervation von dem Begegnen dieser entgegengesetzten Ströme in dem innersten Gewebe jedes Organs herrührt. So ist nach Prevost und Dumas die auf den Muskel wirkende Kraft die electromagnetische Attraction der Nerven, welche die E. E. in entgegengesetzter Richtung leiten, und die Muskelfiber so gut, als ein todtes Werkzeug zur Verkürzung des Abstands zwischen den beiden Befestigungspunkten des Muskels.[222] Es ist gut, Versuche und Beobachtungen der Art fortzusetzen, auch können die daraus hervorgehenden Hypothesen eine nützliche Ansicht des organischen Wirkens gewähren; doch darf man auch ihre Dignität nicht zu hoch steigern, um nicht abermals in schädliche Irrthümer zu verfallen. †) Was mich anbelangt, so habe ich über die animalische Electricität folgende Meinung, die mit dem früher Gelehrten im Zusammenhang steht: Unter den mannigfaltigen Richtungen der Lebensthätigkeit giebt es auch eine chemische und eine electrische, welche

†) Man kann hiermit die interessanten Bemerkungen Pouillet's[223] über die electro-magnetischen Phänomene, welche sich bei der Acupunctur offenbaren, vergleichen. Nach Pouillet sind zwar alle Ursachen, welche Electricität entwickeln, in den organischen Körpern thätig, womit auch die Meinung vieler andern Naturforscher übereinstimmt, und man kann vermuthen, dass die allgemeinsten und beständigsten Erscheinungen, die Respiration und Nutrition, die grösste Entwicklung der E. E. und zugleich

aber durch die Verbindung mit dem Organismus zu ganz eigenthümlichen werden, übrigens aber, wie die chemischen und electrischen Verhältnisse im Anorganischen, innig cohäriren mögen; übereinstimmend mit dem, was ich bereis vom organischen Chemismus gelehrt habe, kann dieses animalisirte, und aus organischem Leben mit entsprungene electrische Leben der gewöhnlichen Electricität zuweilen sehr analog wirken, demselben in einigen Fällen sehr nahe treten, und endlich, wenn die höhere organische Kraft stirbt, zu dem äufsern Electrismus übergehen. Wie sich der Organismus durch den Harn u. s. w. von den anorganischen Körpern reinigt, so reinigt sich derselbe, wie mir es scheint, an der ganzen Oberfläche von der zu anorganisch gewordenen Electricität, was, wie jenes, in Krankheiten verschieden ist: vermehrt, vermindert, fehlerhaft vertheilt, mehr oder weniger anorganisch geworden. Jene von Pfaff u. s. w. auch an nackten Menschen bemerkte Electricität ist eine solche aus dem Organismus als Excretum herausgeworfene Electricität, die durch die Umgebung von den äufsern electrischen Verhältnissen noch mehr anorganisirt und leichter entwickelt wird. Durch gestörtes Verhältnifs in der umgebenden Luft kann diese Abscheidung gestört, und dadurch ein krankhaftes Gefühl hervorgebracht werden.[224] Nach

die regelmässigtsen el. Bewegungen herbeiführen müssen, doch hat diess noch nicht durch Experimente bewiesen werden können. Meyrank streitet mit Recht gegen Diejenigen, welche in der therapeutischen Wirkung der Acupunctur einen electrischen, oder galvanischen, oder electromagnetischen, oder einen Oxydationsprocess sehen, wenigstens haben wir noch keinen genügenden Grund zu dieser Erklärungsweise.

Roose[225] *ist* der Durst die Empfindung des Uebermasses freier Electricität im Körper überhaupt, und im Magen insbesondre: die starke Annäherung der animalischen Electricität zur gewöhnlichen ist wenigstens im Magen nicht unwahrscheinlich, und es kann der Durst wohl mit dadurch bedingt werden. Wie durch zu weniges Wassertrinken manche Fehler des Stoffwechsels geschehen mögen, so scheint auch dadurch ein höherer Grad der electrischen Spannung, und somit krankhafte Gefühle hervorgebracht zu werden: Thiere, welche wenig trinken, geben viel häufiger Zeichen von electrischer Spannung an ihrer Oberfläche, als wenn das Gegentheil Statt findet; so werden auch die unangenehmen Gefühle eines electrischartigen Zuckens, Prickelns, Stechens u. s. w. womit ein gewisser Zustand der Venosität [ein besonders von Puchelt gebrauchtes Wort], welcher mit [beginnenden ?] Hämorrhoidalbeschwerden, Hypochondrie, Histerie u. s. w. oft enge verbunden zu seyn scheint, durch einen wohl angeordneten Gebrauch des Wassers, durch [kalte] Bäder u. s. w. aufgehoben, oder doch vermindert, †) so daſs eine besondre Beziehung zwischen der Electricität und dem Wasser kaum zu verkennen ist.[226]

§. LXIX.

Wie nach dem Innern des Organismus zu der Chemismus immer mehr und mehr zurücktritt, so mag dieſs auch bei der electrischen Seite des Lebens

†) Zu starke Licht- und Wärme-Einwirkung, und andre zu starke Reizmittel sind im Allgemeinen weniger passend, als ein mässig kühlendes Verfahren; durch jene Potenzen scheint die organisch electrische Spannnng noch mehr aufgeregt, und dem anorganischen Verhältniss näher geführt zu werden.

Statt finden, so dafs die auf die Muskeln und andre edlere Organe wirkende Nervenkraft mit den Aeufserungen der gewöhnlichen Electricität manches Analoge haben kann, jedoch davon wesentlich verschieden ist, wie ja nach einigen Richtungen Manches Aehnlichkeit hat, was sich dennoch verschieden zeigt. †) Mit den Se- und Excretionen scheint das Leben der Electricität näher zu treten [welche vielleicht auch vorzüglich in den electrischen Organen der Fische jene bedingt], wofür schon die acide Tendenz jener letztern, die alkalische der erstern spricht. ††) So kann es glücken, die thierische Absondrung aus der Verändrung, welche die Entladung der electrischen Säule in der Flüssigkeit hervorbringt, zu erklären, wie es Mehre, namentlich Ritter, Ev. Home, Wollaston, Philip u. A. versucht haben, wenn diefs Unternehmen auch nur immer Approximation bleibt. Bei den Pflanzen secernirt fast nur das Zellgewebe, wie bei den niedrigsten Thieren; die Secretion dieser Organismen scheint schon sehr die Natur der Excretion zu haben, die Lebensthätigkeit derselben mehr dem Anorganischen sich zu nähern, †††) als in den

†) Die Wiederkehr der Katamenien z. B. kann eben so gut mit der des Mondes zusammenfallen, als sie von der des letztern abhängig und bedingt ist.[227]

††) Analog den Richtungen des Anorganischen giebt es auch neutralere Stoffe z. B. Sperma, was gewissermassen zwischen Secreten und Excreten steht —, und theils für den hinaustretenden Bildungstrieb zur Erhaltung der Gattung, theils für die Stoffbildung des Individuums bestimmt ist.

†††) Ob in diesen Organismen das electrische Leben nicht viel prävalenter, das Leuchten einiger Pflanzen, die Phosphorescenz der Würmer, Mollusken u. s. w. nicht vorzüglich electrischen Ursprungs sind?

höheren Thieren, wo eine vollkommnere Secretion, mehr Secretionsorgane und Secretionsproducte Statt finden, was mit der gröfseren Vielseitigkeit ihres Lebens im Verhältnifs steht. Daraus könnte man, wenn man dabei nicht zu viel wagen möchte, folgern, dafs die Alkalien dem Leben etwas näher stehen, als die Säuren, wie ja auch die Chemie der neueren Zeit dafür Beweise enthalten dürfte. In Bezug auf die Pathologie bemerken wir an den Secretions- und Excretionsproducten merkwürdige Abändrungen, die für die physiologische Chemie und das medicinische Wissen von grofser Bedeutung sind: Nach Berthollet, Fourcroy und Kreyfsig ist Abwesenheit der Säure im Harn der Gichtischen characteristisch, und die Krankheit ist einigermafsen der positive oder alkalische Pol der Hämorrhoidalbeschwerden; beide neutralisiren sich endlich in den Steinbeschwerden, so dafs eine Krankheit die andre, wenigstens zum Theil, vernichtet. Nach Nauche[228] sind im Ganzen die Remissionen der Krankheiten mit Erzeugung von Säure, die Exacerbationen mit der von Alkali verbunden, †) die Auswurfsflüssigkeiten werden zuweilen alkalisch z. B. die der entzündeten Schleimhäute; die Flüssigkeit der Exantheme pflegt meist alkalisch, die des Herpes sauer zu seyn; die Nasenflüssigkeit beim Schnupfen ist anfangs flüssiger als die, welche späterhin abgesondert wird, was davon herzurühren scheint, dafs die Mischung nach den verschiedenen Stadien verschieden ist, dafs in der ersten Zeit das Alkali, die Salze und das Wasser praevaliren, späterhin aber mehr das Albumen

†) So ist z. B. nach Nauche im höchsten Grade des Icterus der Harn alkalisch, beim Nachlassen sauer.

und das Osmazom (?), welche zugleich das Oxygen stärker absorbiren, sich dadurch verdichten, daſs die Tendenz zur Säure eintritt, und endlich die Heilung, indem der pathologische Zustand durch den Gegensatz aufgehoben wird, erreicht ist; die Scrofeln, als Krankheit der Se- und Excretion, sind fast durchgehends eine solche, in welcher der Organismus eine stärkere electronegative, eine acide, Richtung erhält, so daſs in den scrofulösen Organismen mehr Milchsäure in der Haut, im Harn und den ersteu Wegen bereitet wird, welche selbst etwas der Essigsäure, in in welche dieselbe übergehen zu können scheint,[228] sich nähert. In Bezug auf diese Krankheit sind die Magendieschen Versuche[229] merkwürdig, nach welchen die mit azotlosen Körpern gefütterten Thiere den scrofulösen ähnliche Geschwüre auf der Hornhaut bekamen, womit im Einklang ist, daſs diese Krankheit mit in dem übermäſsigen Genuſs der Vegetabilien begründet zu seyn scheint, da diese, wie oben bemerkt, im Allgemeinen die Tendenz zur Säurebildung verstärken, während die animalische Kost zum Gegentheil bestimmt.[230] Der einfache Auswurf ist sauer, der eitrige alkalisch; bei Rheumatismen ist der Schweiſs saurer als sonst, bei Nervenleiden weniger, selbst zuweilen alkalisch; bei Krankheiten des Darmkanals verlieren oft die in ihm enthaltenen Stoffe ihre Säure, und werden alkalisch; bei entzündlicher Colik ist der Harn mehr sauer, bei Nervencolik weniger sauer oder alkalisch. Diese Verändrungen der Se- und Excretionsproducte, so sehr sie auch noch der näheren Untersuchung bedürfen, scheinen theils überhaupt das stärkere Hervortreten des Chemismus und somit auch der animalischen Electricität in jenen Functionen darzuthun, theils aber

auch zu beweisen, daſs dieſs in Krankheiten stärker, als im gesunden Zustand geschieht. Wahrscheinlich entstehen nun die Secretion und Excretion dadurch, daſs die Nerventhätigkeit gegen die Endigungen der feinen Gefäſse in die electrische Natur mehr oder weniger übertritt,[231] oder dieser nahe kommt, daſs sie in dieser Qualität das in den Gefäſsen enthaltene Blut zerlegt, wobei einige Stoffe, unter Entwirkung der auf den Organismus einwirkenden äuſseren Potenzen, als der organischen [thierischen] Materie zu wenig homologe abgelagert, und theils ausgeschwitzt, theils durch die Muskeln, welche durch den fremdartigen Reiz zu ihrer Thätigkeit bestimmt, ausgestoſsen werden. Nach den verschiedenen Organen, wo diese Analyse geschieht, und nach den verschiedenen Stoffen, mit welchen dieselbe in Wechselwirkung tritt, müssen auch die Producte verschieden seyn, ohne die electrische Richtung der Lebensthätigkeit dabei leugnen zu wollen, da ja auch die anorganische Electricität verschiedene Intensitäten nach den verschiedenen Verhältnissen in der Verbindung und Trennung haben kann, und die animalische Electricität mehr oder weniger sich von der höheren Lebenskraft abtrennen, und also auf die Materie wirken kann,[232] weche dazu die durch den thierischen Organismus entwickelte Wärme vorbereitet hat.

§. LXX.

Wie der organische Chemismus in der Gährung und Fäulniſs stärker und freier sich entwickelt, so ist dieſs auch, wie es aus ihren Producten zu erhellen scheint, mit der animalischen Electricität der Fall, welche in ungehinderterer Berührung mit der anorganischen von dieser aufgenommen wird, und so den organischen Proceſs mit in den Zersetzungsproceſs

hineinzieht; auch wird die Fäulniſs durch das Gewitter befördert, und schon Mehre haben zwischen dem Proceſs der Fäulniſs und Gährung und dem der electrischen Säule eine groſse Aehnlichkeit gefunden, obwohl sie nie eins werden können. [233]

Wegen des organischen Zusammenhangs der animalischen Electricität mit dem höheren Nervenleben, so aber, daſs jene keinen Gegensatz darstellt, sondern nur ein unteres Glied der organischen Kette der Lebensrichtungen ist, und wegen der Affinität derselben mit der äuſsern Electricität, in welche sie endlich übergeht, ist das anorganische electrische Fluidum ein starkes Reizmittel für den Organismus, was mit der Anfachung der animalischen Electricität auch nothwendig das höhere Leben anfachen muſs, wenn nicht die Dosis der äuſsern Electricität jene zum Untergang des höheren Lebens zu mächtig hervorruft und sie selbst unterdrückt, oder auch falsch angewandt wird: Die Electricität befördert das Keimen, Wachsen, die Schimmelbildung u. s. w. die thierische Hautausdünstung[234]; die Lebenskraft des menschlichen Organismus wird in der Kälte geschwächt, mit der Erwärmung erregen sich wieder die Lebensgeister, so zeigt derselbe auch keine Electricität in der stärkern Erkältung, die aber mit dem Erwärmen allmälig wieder zum Vorschein kommt; geistige Getränke erhöhen bei mäſsigem Genuſs die Thätigkeit des Lebens, sie vermehren auch die Menge der dem Körper beiwohnenden Electricität; der Sanguiniker hat eine gröſsere Lebensthätigkeit, als der Phlegmatische, in jenen erscheint auch mehr Electricität u. s. w. [235] Nach Ritters Beobachtungen vermehrt die + El. die Lebensthätigkeit, während die — El. sie vermindert, der Puls wird durch erstere verstärkt, durch die — El.

geschwächt; das Auge sieht bei der + El. die Gegenstände grösser, heller und roth, bei der — El. klein, rundlich und bläulich; theils bedürfen aber diese Beobachtungen u. m. a. an und für sich, theils aber auch wegen mangelhaften Uebereinstimmens mit mit andern der strengeren Prüfung. Obwohl noch viel zu thun übrig bleibt, besonders in der genauern Bestimmung der Dosis, so hat doch die Electricität vorsichtig angewandt, †) einen grossen Werth für die Therapie und für die Analyse des Organischen.[236]

§. LXXI.

Selbstverbrennung [Combustio spontanea s. Empresmus] ist ein merkwürdiger, glücklicherweise sehr selten vorkommender Zustand der Zerstörung des menschlichen Körpers, der weniger von aussen, als von besondern innern organischen Zersetzungen herzurühren scheint. Meistens traf sie bisher Weiber, die alt, sehr fett, und dem Branntweintrinken ergeben waren, oder die den Körper mit vielen geistigen Getränken gewaschen hatten. Der Empresmus geschieht mit einer rapiden Schnelligkeit, indem der menschliche Körper in wenigen Minuten [5 — 10 u. w.] so verzehrt wird, dass nur Knochentheile, Asche und eine stinkende, schwärzliche, schmierige Materie übrig bleiben. Die Selbstverbrennung ist am Körper der Thiere bisher nicht bemerkt worden.

†) Ure verspricht sich wohl mit Recht einen viel grösseren Nutzen auch sonst von dem Galvanismus, wenn nur die Anwendung wird richtiger geschehen: der + P. an den Muskeln, der — P. an den Nerven; richtige Auffindung und Deutung des zu beseitigenden pathologischen Gegensatzes; wichtige und nothwendige Berücksichtigung der quantitativen Verhältnisse. —

Mehre Fälle scheinen vorgekommen zu seyn, wo äuſseres Feuer, welches nach Lair die nothwendige Gelegenheitsursache ist, gar nicht zugegen seyn konnte, im Winter scheint sie häufiger vorgekommen zu seyn, als im Sommer; nicht immer ist sie nur an Branntweintrinkern beobachtet worden. Kopp[237] ist der Meinung, daſs im Zellgewebe verbreitetes Wasserstoffgas und Electricität diese Erscheinung begründen, und dafür spricht allerdings ein Fall, wo der Arm eines Mannes vom Feuer nur theilweis ergriffen wurde, und vorher von demselben ein starker Schmerz, das Gefühl eines Keulenschlages u. s. w. bemerkt worden war.[238] †) Frank glaubt, daſs die wiedernatürliche Erzeugung von Phosphorwasserstoffgas, welches sich beim Freiwerden entzündet, die Ursache sey. Andre, namentlich Lair[240], nehmen als Ursache an, daſs durch den fortgesetzten Miſsbrauch des Brannt-

†) In der neueren Zeit hat man wieder eine örtliche Selbstverbrennung bemerkt: die Patientinn bekam ein plötzliches Hitzegefühl, am Zeigefinger zeigte sich eine lange blaue Flamme, die aber nur im Dunklen bemerkbar war, ein schwefligter Geruch. In der Haut blieb ein lästiges Brennen zurück und bis auf einige Tage eine viel höhere Temperatur [ad therm.], als in der andern. Das Electrometer wurde bei diesen Erscheinungen nicht afficirt; electrische Funken vermehrten das Brennen, besonders am Zeigefinger, bedeutend.[239] Obwohl Schwefel und Phosphor im thierischen Körper vorkommen, so kann man doch wohl kaum dem sehr entzündlichen, unter Wasser erhitzt Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas, phosphorige Säure und Phosphorsäure gebenden geschwefelten Phosphor den Empresmus zuschreiben, da die Antheile dieser Körper gegen die andern Materien sehr unbedeutend und kaum in der zur Entzündung nöthigen Verbindung — und Freiheit — sind.

weins dieser den Körper durchdringe, und sich endlich entzünde. Averardi[241] giebt eine nicht weniger genügende Erklärung dieser Erscheinung: er schreibt sie einer Entwicklung einer grofsen Menge von Phosphorsäure aus der Haut derjenigen Personen zu, welche viel spirituöse Getränke zu sich nehmen, wobei sich eine sehr brennbare Substanz aus Hydrogen und Phosphor erzeugt, die unter gegebenen Umständen bei der geringsten Berührung mit einem brennenden Körper diesen fürchterlichen Zustand hervorbringt.

Wenn wir diese Ansichten strenger erwägen, so ist keine vermögend, allein diese Erscheinung und die so grofse Schnelligkeit der Zerstörung zu erklären. Die Entwicklung von Wasserstoff durch die Haut, die auch Sörg und C. Schmidt[242] beobachtet haben wollen, ist theils sehr zu bezweifeln, es findet sich dasselbe nur im tractus intestinalis erzeugt, und setzt, wenden wir es hier zur Erklärung an, eine zu bedeutende Störung vor dem Empresmus voraus, theils kann es auch kaum, sollte es auch durch die im thierischen Körper erzeugte, oder von aufsen kommende Electricität unter diesen Verhältnissen entzündet werden können, was ich sehr bezweifle, eine so totale Verbrennung möglich machen. Wäre die Electricität die alleinige Ursache, so liefse sich daraus allenfalls die Zerstörung einer kleinen Stelle denken, schwerlich aber mehrer oder der meisten Organe, indem sie durch die übrigen Organe bei ihrer Entstehung abgeleitet werden würde, der Empresmus nicht allein oberflächlich ist, und durch die stärkste äufsere Electricität, selbst im Conflict mit dem Wasserstoffgas nicht nachgeahmt werden kann. Im Phosphorwasserstoffgas,[243] wenn es auch eine Rolle dabei mit spielt, kann allein die Ur-

sache nicht liegen, da es zwar bei der Selbstverbrennung sich erzeugen, nicht aber gut vor derselben irgendwo entstehen kann, indem seine Entwicklung einen beinahe nicht viel geringern Zerstörungsprocefs des thierischen Körpers, als der Empresmus selbst ist, voraussetzt, so dafs es zwar ein anfachendes Product, aber nicht das Producens selbst seyn kann, auch die gröfstentheils totale Zerstörung nicht gut bedingen könnte. Aufserdem giebt es zwei Phosphorwasserstoffgase, von welchen das an der Luft sich von selbst entzündende, stärker gephosphorte [Gas hydrogène perphosphoré] sich kaum jemals im thierischen Körper bilden kann, während das andre, weniger gephosphorte Gas sich nicht von selbst entzündet, sondern erwärmt für sich nur leuchtet. †) Drei Vol. Azotoxyd- und 1 Vol. Phosphorwasserstoffgas zersetzen sich durch den electrischen Funken mit einer heftigen Detonation und grofser Lichterzeugung; aber die Entstehung eines solchen Gasgemisches und dessen Zersetzung als Ursache lassen sich aus gleichen Gründen nicht denken; auch ist der Empresmus nicht mit Detonationen begleitet. — Wäre er das Product des Branntweins, so sind die Fälle nicht zu erklären, bei welchen dieser Grund nicht vorausgegangen war; auch kann man sich durch einen Versuch mit thierischen, namentlich menschlichen Theilen von allerlei Art, die man von Weingeist durch-

†) Mit Oxygen vermengt und bis + 100 — 120° R, erhitzt, detonirt es sehr heftig, es bilden sich Wasser, phosphorige Säure und Phosphor. Es soll sich aber auch ohne künstliche Erhitzung im Oxygen und in atmosphär. Luft entzünden, wenn eine schnelle Verdünnung derselben geschieht.

dringen läſst, überzeugen, daſs dieses nicht der Fall seyn kann; der Weingeist wird überdieſs immer durch den thierischen Körper gewässert werden, man müſste denn in Bezug auf Sömmerings Erfahrung den Körper wie einen mit Zellhaut umgebenen Branntwein betrachten, was natürlich nur zu den Späſsen gehören kann, und demnach bleibt es höchst irrig, ein Durchdringen von Branntwein anzunehmen. Von dem Uebrigen ist schon hinreichend die Rede gewesen. Da nun aber dennoch der Empresmus bei Säufern, und zwar bei Säuferinnen am meisten vorkömmt, so muſs der Branntwein nicht ohne Einfluſs seyn: Wir finden, daſs durch die Behandlung des Albumens, des Faserstoffs, Blutroths u. s. w. mit kochendem Alkohol und Aether, oder wenn diese Fluida längere Zeit darüber stehen, talgartige Materien gebildet,[244] die thierischen Materien entwässert, spröder und verbrennlicher werden. Ein fortgesetzter Miſsbrauch des Branntweins kann anfänglich chemisch, späterhin dynamisch etwas Aehnliches hervorrufen, so daſs ein verbrennlicherer Faserstoff, ein verbrennlicheres, vielleicht phosphor- und schwefelhaltigeres Albumen, und endlich selbst fettigere Materien erzeugt und abgelagert werden. Anfangs scheint auch durch den Miſsbrauch der Spirituosa eine viel rigidere Faser zu entstehen, überhaupt Alles einen entzündlicheren Character anzunehmen, oder es entstehen späterhin wirklich talgartige Materien, oder zur Fettmischung sich neigende Stoffe, womit zugleich eine gröſsere Production des Phosphors begleitet seyn mag. Letzteres scheint vorzüglich im höheren Alter und bei Weibern Statt zu finden [Polysarcie im Alter]. Auch muſs noch bemerkt werden, daſs im höheren Alter, wo weniger Fett consumirt wird, dasselbe zwischen

den Muskeln sich ablagert, um die Abnahme ihrer eigenthümlichen Substanz zu ersetzen. Wir haben nun ferner schon oben bemerkt, daſs die animalische Electricität sich zuweilen z. B. in Krankheiten freier entwickeln, und dadurch dem Organismus, der leitenden Kraft der Nerven, fremder werden könne; wir nehmen ferner an, daſs die thierische Wärme möglicherweise freier sich entwickeln, durch die gestörte Leitungskraft der Nerven nicht organisch werden, daſs eine andre Richtung der vitalen Thätigkeit in die Natur des Lichtes [s. Phosphorescenz] übertreten könne, und finden nun in einem plötzlichen Uebertritt des animalischen Lichts — der animalischen Wärme und Electricität zur anorganischen Qualität, wovon schon theilweis in einigen Krankheiten und niedrern Organismen Andeutungen vorkommen, welches durch die Steigerung der äuſsern Electricität, durch äuſsere Hitze u. s. w. befördert werden kann, die Ursache des Empresmus. Ist diese und die obige hypothetische [gewagte!] Betrachtung der Sache in der Natur begründet, so erhellt daraus, warum der Empresmus bei Säufern, besonders Säuferinnen am meisten vorkommt u. s. w., warum derselbe so total zerstörend ist. Mehre entzündliche Gasarten können bald zu Anfang, bald nach demselben in Folge des Empresmus seyn z. B. Phosphorwasserstoffgas, wodurch der schnelle Zerstörungsproceſs noch mehr angefacht wird, und sich mit dem ihnen eigenthümlichen Geruch und Flämmchen offenbaren.

Da die Thiere keine Spirituosa nehmen, die Thätigkeit ihres Nervensystems im Verhältniſs zu dem nes Menschen viel normaler bleibt und bleiben kann, so scheint diese Selbstverbrennung entweder bei die-

sen nie, oder überselten vorzukommen. Da auch die Nerventhätigkeit des Menschen von der Kraft ist, daſs sie die niedrern Richtungen stets beherrscht u. s. w. so kann dieser Zustand auch nur höchst selten, und vielleicht immer nur durch ein ungeregeltes Leben vorkommen, und muſs natürlich auch, wenn er erscheint, den Organismus am vollkommensten unter allen Krankheiten zerstören.[245] Ich habe bei der Erklärung dieses Gegenstandes der physiologischen Chemie, wohin er mit vollem Rechte gehört, Manches wagen müssen! —

B) Thierische Wärme.

§. LXXII.

Alle organische Körper scheinen eine eigenthümliche Wärme zu besitzen, die durch den Lebensproceſs erzeugt worden ist. Aber nicht in allen Organismen wirken eben so viel und dieselben Ursachen zur Erzeugung der Wärme. Den niedrigen Thieren und den Pflanzen wohnt nur eine sehr unbedeutende Wärme in, und selbst diese ist von der der Atmosphäre und einzelnen Entwicklungsstuffen abhängig.[246] Die Versuche von Lamark, Hubert, Hunter, Schöpf, Salomé, Hermbstädt und Sennebier haben bewiesen, daſs den Pflanzen die Wärmeerzeugung nicht ganz abgesprochen werden könne. Sie zeigt sich vorzüglich während ihrer Blüthe in den Geschlechtstheilen, am deutlichsten bei den Arumarten, Tuberosen, Bignonien, Kürbis; doch nicht immer fand Saussure[247] diese Wärmeerzeugung, die vielleicht im Allgemeinen gröſser in den männlichen Blüthen und mit einer auſsergewöhnlichen Absorption des Oxygens verbun-

den ist. †) Das Weitere der pflanzlichen Wärme liegt aufser unserm Gebiet, doch sey noch davon bemerkt, dafs die Geschlechtstheile der Pflanzen grade am meisten mit dem Thierischen Verknüpfungspunkte darbieten.

Nur die höheren Thiere, und zwar die Säugthiere und Vögel haben eine bedeutendere Wärmeerzeugung. [248] Die animalische Wärme ist im menschlichen Körper ziemlich gleichförmig, jedoch nach der Verschiedenheit der Organe etwas verschieden: die innern Theile sind ein wenig wärmer, wie die äufseren, die Wärme der Carotis ist etwas höher, als die der Halsvene, so auch die Wärme der linken Herzkammer gegen die der rechten; [249] aufserdem ist sie vom Klima, der Jahrszeit, dem Alter, Krankheit und Kränklichkeit u. m. a. nicht so ganz unabhängig, als dafs man den Grad derselben ganz bestimmt feststellen könnte, was Mehre vergebens versucht haben. Rudolphi [250] nimmt den Grad der menschlichen Wärme zufolge seiner vielseitigen Versuche, mit Fahrenheit, Martine, Braun, Hunter ziemlich einstimmend, zu 29 — 29,5° R. an. Obwohl ich sie einige mal in meinem eigenen Mund, und auch an Einem meiner Zuhörer zu 30° R. mit einem guten und richtigen Thermometer wahrgenommen habe, so schiebe ich doch diese Abweichung auf den Zustand einer gewissen Kränklichkeit. Um ein ganz sicheres Resultat zu erhalten, ist es gut, ein kurzes

†) Die Bildung von kohlensaurem Gas und die erhöhte Temperatur sind dabei vergesellschaftet, und es ist nach Saussure schwer zu entscheiden, ob die erstere die letztere bedingt, oder ob beide Wirkungen einer organischen Kraft sind, zumal sie nicht immer im directen Verhältniss stehen.

Thermometer zu wählen, †) den Mund und die Hand zu schliefsen, um eine verschiedene Abkühlung durch die verschiedene Exhalation zu vermeiden, und die Versuche in der entsprechenden Zeit — zu wiederholen. Das Klima macht, wie die Jahrszeit, nach Rudolphi fast keinen Unterschied; John Davy[251] fand aber die innere Wärme eines Gesunden im temperirt. Klima bei 16—18° C. zwischen 36,5°—37° = 29,2 — 29,6 R. bei 26—27° im warmen Klima 37,5°—38,5° = 30—30,8 R., was bei Eingebornen und Fremden Statt fand. Auch hinsichtlich des Alters ist doch die eigentliche thierische Wärme höchst unbedeutend verschieden; der Harn, der Schweifs u. s. w. alter Leute scheinen häufig eine geringere Temperatur zu haben, als dieselben Excretionsflüssigkeiten jugendlicher, kräftiger Individuen, doch theils passen diese Excreta nicht zur Bestimmung der thierischen Wärme, theils scheint nicht immer die Prüfung mit aller Behutsamkeit vorgenommen zu seyn.[252] Was vom Klima, von der Jahrszeit und dem Alter gilt, gilt auch ziemlich so von den Krankheiten, obwohl wir noch genauere Prüfungen abwarten müssen: Fr. Home fand die stärkste Fieberhitze zu $33\frac{7}{9}$°, was nach einigen, von befreundeten Aerzten mir mitgetheilten Beobachtungen um 1—1,5° zu hoch zu seyn scheint; ††) auch in andern Krankheiten, namentlich in Entzündungen ist die Erhöhung

†) Wie es namentlich Greie Berlin auf Gilbert's Angabe verfertigt.

††) Es ist jedoch aus vielen Gründen erwiesen, dass man bei diesen und ähnlichen, und zwar therapeutischen Beobachtungen und Handelsweisen nie absolut absprechen kann, da die Richtung des Lebens so mannigfaltig ist.

unbedeutend, und übersteigt nach Thomson niemals die des Bluts, welche im gesunden Zustand im Allgemeinen $30\frac{6}{9}°$ sey, in Krankheiten wohl auf $32\frac{8}{9} — 33\frac{3}{9}$ steigen könne. Die unangenehme, oft unerträgliche Hitze in einigen Krankheiten und Kränklichkeiten, welche letztere gröfseren Theils, um mit Leupold zu reden, in einer prävalirenden Venosität begründet sind, welche ad sensum aegroti oft sehr hoch seyn sollte, scheint dadurch jene Eigenschaft an sich zu tragen, dafs sie weniger organisch, somit fremdartiger ist.[253] Die Verändrung der Temperatur in Krankheiten andrerseits, die Erniedrigung, ist ebenfalls unbedeutend, wenn man asphyctische Zustände, die Wirkung der Blutentziehung u. s. w. wie billig, ausnimmt. Merkwürdig ist das Beharren in derselben Wärme bei äufserer erhöhter oder verminderter Temperatur, wovon jedoch hier nichts weiter erwähnt werden kann, um auf die Untersuchung der Quelle der thierischen Wärme, den Hauptgegenstand für diese Disciplin, zu gelangen. †) Darüber ist viel gestritten, viel geschrieben worden, ohne dafs wir mit der Sache im Reinen wären. Immer ist die chemische Kenntnifs, doch eher zu sehr, als zu wenig, zu Hülfe genommen worden; allerdings ist sie dabei von grofsem und nützlichem Einflufs, und defswegen auch die thierische Wärme ein Gegenstand der physiologischen Chemie.

†) Fordyce[254] hielt eine Zimmerwärme von 260° Fahr. eine ziemliche Zeit lang aus, und obgleich sein Puls 139 mal in einer Minute schlug, so stieg doch ein Therm. in seinem Munde nur um 2 — 3°, wobei er sehr stark schwitzte; wird letzteres durch Firniss gehemmt, so ist die Hitze kaum besiegbar.

§. LXXIII.

Eine ältere Hypothese, daſs die thierische Wärme durch die Reibung des Bluts an den Gefäſswänden entstehe, wird wohl ein Jeder als eine irrige ansehen. Mit der Entwicklung der antiphlogistischen Theorie entstand auch eine derselben angemessene Theorie der thierischen Wärme, doch wahrscheinlich hätte der unsterbliche Lavoisier späterhin die Chemie weniger über den Organismus herrschen lassen, als es von seinen Nachfolgern geschehen ist. Lavoisiers Erklärung: der Sauerstoff der Luft wird beim Athmen abgeschieden und condensirt, das dadurch geröthete, arteriös gewordene Blut nimmt die freigewordene Wärme auf, indem das arteriöse Blut in die Venen übergeht, empfängt das Blut wieder Kohlenstoff und Wasserstoff, die es in den Lungen gegen Sauerstoff und Wärme austauscht, also die Respiration und Wärmeerzeugung als Oxydationsproceſs betrachtet, woran allerdings Etwas ist, war für die höhere Ausbildung des Wissens nicht genügend.

Die Entwicklung von Kohlensäure und Wasserdunst bei der Exspiration, die Nothwendigkeit des Oxygens in der Luft zum Athmen, die Röthung des Bluts in den Lungen, verglichen mit der des schwarzen Bluts an der Luft und im Oxygen, die Vermindrung des letztern beim Athmen, die geringe Steigerung der Temperatur im Arterienblut u. s. w. machten es in einem noch unvollkommnern Zustand des Wissens verzeihlich, auf diese rein chemische Theorie zu gelangen. Wird aber Kohlenstoff in Oxygen zu Kohlensäure verbrannt, so wird das Volumen des Oxygens durchaus nicht verändert, sondern es entsteht Kohlen-

säure, in welcher der feste Kohlenstoff flüchtig oder gasartig geworden ist, so daſs sich also nach der Lavoisierschen Theorie keine Wärme, sondern eher Kälte erzeugen müſste. Eben so wenig kann sie aus der Condensation des Oxygens in der Verbindung mit Wasserstoff, die man überhaupt in der Respiration bestimmt leugnen möchte, entstehen; denn das Wasser bildet im Augenblick seiner Entstehung ein Gas, was einen viel gröſseren Raum einnimmt, als seine gasförmigen Elemente zusammengenommen. In beiden Fällen müſste also, indem Carbon und Hydrogen des thierischen Körpers in einen ausgedehnteren Zustand treten, und das Oxygen im Volumen dasselbe bleibt, eher Kälte als Wärme entstehen. Diese spätern Erfahrungen waren unvereinbar mit der antiphlogistischen Theorie, und trugen zur Entstehung der Electrochemie bei, welche allerdings bis jetzt noch haltbarer ist. — Crawford, welcher unleugbar von dem besten Eifer beseelt war, fand bei den Untersuchungen über die specifische Wärme der verschiedenen Körper, welche zu den schwierigsten Forschungen gehören, die specifische Wärme [bei gleichen Gewichten] 1) des Oxygens 4,75, 2) der atmosphärischen Luft 1,79, 3) der Kohlensäure 1,05,! 4) des Azots 0,79, 5) des Wasserdunstes 1,55, dem Vol. nach bei 1) zu 0,006,4 zu 0,001, 2) 3) u. 5) zu 0,002. Delaroche und Berard, denen man Vertrauen schenken kann, und welche zu diesen Bestimmungen sich schon besserer Mittel bedienen konnten, fanden durch genauere Untersuchungen, daſs Crawford's Angaben sehr irrig waren, daſs die specifische Wärme des Oxygens nur um 0,568 mehr betrage, als die der Kohlensäure, und daſs sich die specif. Wärme des erstern zu der der letztern

verhalte, wie 0,8848 : 0,8280. †) Aus diesem geringen Unterschied kann sich nicht die thierische Wärme entwickeln, auch nicht daraus, daſs der Wasserstoff und Sauerstoff zu Wasser werden; denn die specifische Wärme des Wassers, wenn es erkaltet und flüssig geworden ist, ist 100, während die eines Gemisches aus Oxygen- und Hydrogengas, was das Quantum Wasser giebt, mit dem es verglichen wird, nur 59,52 beträgt. Wie bereits angedeutet, ist es überdem sehr unwahrscheinlich, daſs der Wasserstoff des Bluts in den Lungen zu Wasser werde, weil dieſs entweder einem organischen Proceſs angehört, wobei Hydrogen und Oxygen ohne vorherige Gasform zusammengehen, oder einem anorganischen, der, wenn er bei der Respiration Stoff fände, eine groſse Zerstörung bewirken würde. Nach Bostock u. A. rührt auch das ausgeathmete Wasser, was nach Berzelius in 24 St. 40 Loth beträgt, von der Aushauchung der Schleimhaut der Luftröhre [und Lunge] her, das ist wenigstens das Wahrscheinlichere.

Nachdem Crawford durch seine Versuche gefunden hatte, daſs arteriöses und venöses Blut nicht gleiche Wärme-Capacität haben, sondern dieselbe

†) Diese Angabe ist verschieden von der spätern, nach welcher der Sauerstoff 0,974, die Kohlensäure 1,2583 specif. Wärme haben, die der atm. Luft = 1,0000 angenommen, und der Barometerstand zu 29,84 gesetzt. Dadurch wäre die specifische Wärme des Oxygens geringer, als die der Kohlensäure, wodurch die Crawfordsche Hypothese noch mehr gestürzt wird. Clement und Desormes, welche nicht minderes Vertrauen verdienen, fanden die specif. Wärme des Oxygens = 1,000, die der Kohlensäre = 1,500, die der atm. Luft = 1,000 bei 29,84 Barom.

sich beim erstern gegen das andre verhalte wie 1,05 : 0,89, so baute er darauf eine genügendere, dauerndere Erklärung der thierischen Wärme, nach welcher, indem das arteriöse Blut in venöses übergeht, der Wärmestoff, den dieses nicht fassen kann, frei wird, und als thierische Wärme erscheint. Abgesehen von dem Umstand, daſs Crawford seine Versuche auſser dem Körper machte, fand J. Davy die Differenz nach seinen genaueren und vielseitigeren Versuchen doch viel unbedeutender, und zwar die specifische Wärme des arteriösen Bluts nur um 0,010 gröſser, als die des andern, was also zur Erklärung der Art nicht hinreicht. Das arteriöse Blut fand derselbe bei 60 — 70° F. etwa um 0,010 — 0,015 absolut wärmer, als das venöse. Auſser dem, was bereits erwähnt ist, und gegen die antiphlogistische Theorie spricht, können wir noch bemerken, daſs 1) auſser dem zur Bildung von Kohlensäure verwandten Sauerstoff eine andre im Verhältniſs zu jenem zuweilen nicht ganz geringe Menge Gas verschwindet; man nimmt zwar an, daſs sie zur Verbrennung des im Blut enthaltenen Wasserstoffs diene, doch findet man daraus nicht die volle Rechnung, wenn man auch diesen Proceſs Statt finden lassen wollte; 2) Dulong[255], welcher Urtersuchungen anstellte, in wie weit die Quantität des Oxygens, welche beim Athmen verzehrt wird, zur Hervorbringung aller der Wärme, welche zu gleicher Zeit vom Thiere verloren geht, hinreichend ist, und ob die Quelle der Wärme noch in etwas Anderm zu suchen sey, fand auſser jenem Verschwinden von Oxygen, daſs die Verbrennung des Kohlen- und Wasserstoffs nicht die genugsame Quantität Wärme giebt, welche beim Athmen entsteht; doch will er die Menge Wärme, wel-

che bei der Verbrennung jener Stoffe entsteht, vollständiger messen, da ihm die Lavoisierschen und Laplaceschen Bestimmungen nicht richtig zu seyn scheinen. Gesetzt es entstände die thierische Wärme aus der Verbrennung des Kohlenstoffs, von dem nach Allen und Pepys 4888 W. Gr. in 24 St. ausgeführt werden, so würde sich in diesem Zeitraum bei einem Erwachsenen eine Wärme bilden, die 61,4 ℔ Eis bis auf 0° zu schmelzen, oder 45,84 ℔ 0° Wasser bis auf 80° R. zu erwärmen fähig wäre. Despretz,[256] welcher in seiner gekrönten Untersuchung über die Ursache der thierischen Wärme, bei der Temperatur der Luft zu 15,15°, die Wärme von drei männlichen, 1 — 2 Tage alten Kindern zu 35,06° C. von 4 18jähr. Jünglingen zu 36,99°, von 9 Männern von 30 Jahren zu 37,14°, von denen von 68 Jahren zu 37,13°, von 3monatl. Hunden zu 39,48°, von 3 Tauben zu 42,98° angiebt, fand durch seine Versuche, daſs 1 Th. Kohle bei der Verbrennung eine Wärme erzeuge, welche 104,2, und 1 Th. Hydrogen so viel, daſs sie 315,2 Eis auftauen. †) Als er nun die Versuche an Thieren, und zwar an jungen Kaninchen anstellte, welche in geräumigen kupfernen Büchsen u. s. w. eingeschlossen wurden, fand er die nach jenen Producten berechnete Wärme = 821, während die Totalsumme der durch das Thier entwickelten Wärme 1000 betrug. ††) Wenn sich auch daraus

†) Die Quantität der Wärmeerzeugung bei der Verbrennung des Hydrogens u. Carbons ist sehr verschieden angegeben worden: 1 Th. Hydrog. schmilzt 295, 6 Th. Eis nach Lavoisier, 480 n. Crawford, 320 n. Dalton 1 Th. Carbon 96,15 L. 69 Cr. 40 Dalt.

††) Die Versuche dauerten 2 St. 5 Min., die zugeführte Luft betrug 49,475 Litres zu 9,25; diese enthielt nach der

die Respiration als Hauptquelle der thierischen Wärme ergiebt, so ist sie doch auch nach Despretz nicht die einzige Ursache, und keineswegs ein Beweis für die Richtigkeit der antiphlogistischen Theorie und die Annahme, daſs die thierische Wärme in der Lunge erzeugt werde. 3) Nach Allen's und Pepys's Versuchen wird nie Kohlenoxydgas erzeugt, wodurch das Athmen der anorganischen Verbrennung ähneln würde, die doch auch hier im thierischen Körper noch weniger vollen Spielraum finden möchte. — 4) Es wird weder Licht, noch beträchtlich mehr Wärme in den Lungen gebildet, als in den übrigen Theilen[257]; nimmt man auch an, daſs das erwärmte arteriöse Blut sogleich vertheilt, durch das kältere venöse Blut und die eingeathmete atmosphärische Luft so wie durch die Ausdünstung Abkühlung hervorgebracht wird, so könnte doch dadurch noch nicht die geringe Differenz bewirkt werden, abgesehen davon, daſs sich weder im gesunden, noch im kranken Zustand dieser Vorgang in der Lunge im Gefühl hinlänglich offenbart. 5) Der Kohlenstoff fordert zur Verbrennung eine bis zum Glühen gehende Erhitzung, die im thierischen Körper nicht dargeboten werden kann, und wenn auch bei weit niedrigeren Temperaturen das Carbon zu Kohlensäure werden kann [Rumford, Saussure], so ist der Oxydationsproceſs doch so langsam, daſs das Quantum der thierischen Wärme damit nicht gut bestehen kann. 6) Venenblut zersetzt auch auſser dem Körper die Luft, ohne Wärme zu entwickeln. 7) Körper, welche aus dem Venenblute die Kohlensäure austreiben z. B. Oxy-

Respiration 2,955 Kohlensäure, verschwunden waren 1,218 Oxygen, und frei geworden 0,432 Azot.

gen, atmosphärische Luft, Salpetersolution, Kochsalzsolution u. s. w. so wie dieſs auch durch gelindes Erhitzen, Luftauspumpung geschieht, machen es hellroth; Azotoxydulgas wird vom Blut absorbirt, und färbt es ebenso; auch enthält die ausgeathmete Luft noch Kohlensäure, wenn reines Wasserstoff- oder oder Stickgas in die Lunge treten, deren Quantum nicht ganz mit dem der in der Lunge vom früheren Athmen etwa zurückgebliebenen Kohlensäure zusammenfällt. Der Gehalt des venösen Bluts an Kohlensäure ist von Mehren namentlich Vogel[258] erwiesen worden; Brande[259] nimmt denselben offenbar zu groſs an, wenn er sagt, daſs sowohl das venöse, als auch das arteriöse Blut, eine Unze betragend, im luftleeren Raum zwei Cubiczoll Kohlensäure ausgeben, da, wie Berzelius meint, diese Quantität gröſser ist, als das Wasser des Bluts bei dem gewöhnlichen Druck aufnehmen kann. Diese Meinung Berzelius's habe ich auch durch Versuche, bei welchen ich die Kohlensäure unter gleichen Umständen vom Kalkwasser absorbiren lieſs, bestätigt gefunden; auch giebt das arteriöse Blut viel weniger Kohlensäure, enthält dagegen absorbirtes Oxygen, wie es auch Andre gefunden haben. Athmen die Thiere oft dieselbe Luft, wie es auch im eingeschlossenen Raum mehr oder weniger Statt findet, so wird etwas Kohlensäure durch die Lungen absorbirt [Allen, Pepys, Nysten, le Gallois, Menzies], dasselbe gilt auch vom Azot; athmet ein warmblütiges Thier in atmosphärischer Luft frei und ungehindert, so bleibt nach Allen und Pepys die Menge des Azots unverändert, es scheint aber etwas davon absorbirt zu werden, wenn die Luft nicht erneuert wird, wenigstens ist durch Edwards[260] die Möglichkeit der entgegengesetzten Meinung von Allen

und Pepys noch nicht gezeigt worden.[261] Abgesehen davon, daſs die Respiration als Mit-Erzeugerinn der thierischen Wärme nicht geleugnet wird, so müssen wir doch die antiplogistische Theorie als unzulänglich betrachten.

§. LXXIV.

Man gelangte darauf zu der Annahme, die thierische Wärme sey vom Nervensystem herzuleiten. Brodie[262] enthauptete und vergiftete Thiere durch Opium, Blausäure u. s. w. bis zum Scheintod, oder zerschnitt ihnen das achte Nervenpaar: Während er das Athmen künstlich unterhielt, erzeugte sich dieselbe Menge Kohlensäure aus der Lunge, allein es entstand keine Wärme; wenn die Narcose sich verminderte und aufhörte, so begann auch wieder in demselben Verhältniſs die thierische Wärme [Beobachtung derselben durch Oeffnen der Brusthaut, und Einsenken des Thermometers]. Die Wärme verminderte sich auch bei Scheintodten viel schneller, als bei gewöhnlicherweise Verstorbenen, wo die Nerveneinwirkung nach und nach verlischt, so wie dieselbe bei den noch unentwickelteren Embryonen gering ist. Chossat[263] bestätigte Brodie's Versuche, und fand, daſs die lethale Verletzung des Gehirns in demselben Verhältniſs Erkältung hervorbringt, als wenn bei einem enthaupteten Thiere das Athmen künstlich unterhalten würde, und daſs starke Commotionen und groſse Dosen von Opium dieselben Wirkungen ausüben. Derselbe suchte zugleich zu zeigen, daſs die Wirkung ganz und gar dem par vagum zugehöre, daſs sie am stärksten sey, wenn die medulla spinalis zunächst unter der Hirnschale durchschnitten wird, und daſs die Erkältung an Schnelligkeit in dem Verhältniſs abnehme, als man sie tie-

fer unten durchschneidet. Doch sind die aus diesen Versuchen, jedoch mehr von Andern gezogenen Folgerungen, dafs die Erzeugung der thierischen Wärme unmittelbar vom Gehirn abhänge, nicht ohne Widerrede gewesen, Lawrence, Emmert le Gallois: 264
Unter den erwähnten Umständen wird die Energie des Kreislaufs deutlich geschwächt, die künstliche Respiration ersetzt nie die natürliche, meistens wird dabei die Lunge emphysematös, und mit ausgetretenem Blut infiltrirt, wodurch die vollkommne Wirkung des Athmens verhindert wird; die nach der Enthauptung künstlich athmenden Thiere behalten doch meist eine Temperatur, die um 1—2° C. die der völlig todten übersteigt; das Einblasen von Luft in die Lungen bringt auch bei gesunden Thieren Erkältung, die Fortsetzung desselben Tödtung hervor; †) jede Störung der Respiration z. B. anhaltende Rückenlage, Festgebundenseyn bei derselben, Verdünnung der Luft, Irrespirabilität des umgebenden Mediums bringen ähnliche Wirkungen hervor, verschieden nach der verschiedenen Temperatur der Luft, Stärke der Befestigung u. s. w. Le Gallois stellte diese Versuche an Katzen, Hunden, Kaninchen, Meerschweinchen in freier atmosphärischer Luft 2) in verdünnter atm. Luft, 3) in einer Mischung von dieser und Azot, 4) in einer andern aus Kohlensäure und atmosphär. Luft an, und fand, dafs die gröfste Erkältung der geringsten Absorption von Oxygen entspreche, dafs man übrigens das Kaltwerden nicht mit der Bildung von Kohlensäure vergleichen müsse, da

†) Die Eintauchung des Körpers in kaltes Wasser beschleunigt die durch Erstickung veranlasste Verlöschung des Lebens bedeutend. —

die Menge derselben fast durchgehends kleiner, als die des verschwundenen Oxygens sey, sondern mit der Absorption von Oxygen.

Le Gallois fand auch, daſs, wenn man die Menge des Oxygens, die das Thier im eingeschlossenen Raum verzehrt, mit der vergleicht, welche es im Freien consumirt, diese bald kleiner, bald gröſser ist, was von der verschiedenen Temperatur der Atmosphäre, der Stärke der Befestigung, und der durch das Thier selbst bewirkten Vermindrung an Oxygen unter dem Gefäſs abhängt. Derselbe fand ferner, entsprechend den Versuchen von Bichat, Dumas, Blainville, Emmert u. A., daſs das venöse Blut enthaupteter Thiere zwar durch das künstliche Athmen arteriös, aber während der Circulation nicht wieder venös wird, sondern beinahe ganz arteriös durch die Venen zurückkehrt. Er folgert aus seinen schätzbaren Versuchen, daſs die Nervenkraft nur in so fern einen Einfluſs auf die Bildung der thierischen Wärme zu haben scheine, als sie zu der Bewegung und Verrichtung überhaupt, wodurch die Luft mit dem Blut in Berührung kommt, nothwendig werde, daſs die Verbindung des atmosph. Oxygens mit dem Carbon des Bluts unabhängig davon sey, daſs, indem das arterielle Blut beim Durchgang durch die Capillargefäſse sich in venöses umändre, die Wärme absetze, wieder dieselbe Capacität dafür annehme, die es hatte, bevor es in die Lunge ging, und daſs auf diesen Proceſs die Nerventhätigkeit einen unmittelbaren Einfluſs ausübe. Derselbe fügt seinen Resultaten die interessante Bemerkung bey: Bei jeder Asphyxie findet ein Erkalten Statt, alle Hülfe dagegen ist ohne Anwendung der künstlichen Wärme, welche oft schon allein hinreicht, vergebens, und da man mehre Mit-

tel kennt, die Temperatur der Thiere zu vermindern, so wäre es von therapeutischer Wichtigkeit, bei mehren Arten warmblütiger Thiere zu untersuchen: 1) bei welchem Grade des Erkaltens das Thier stirbt, ohne dafs Hülfe möglich ist, 2) bei welchem Grade es durch künstliche Wärme wieder ins Leben zurück gerufen werden kann, 3) bei welchem es sich von selbst erholt, 4) in welchem Zustand die Functionen in den verschiedenen Temperaturen sind.

§. LXXV.

Wenn nun auch von der Respiration nicht unmittelbar und allein die thierische Wärme, am wenigsten nach der Weise, welche die antiphlogistische Chemie angab, entspringt, so steht sie doch in inniger Beziehung mit derselben,[265] verschieden nach verschiedenen Organismen und andern Umständen, wie diefs schon Mehres des bereits Mitgetheilten, theils aber auch noch Folgendes andeutet: die Vögel respiriren schnell und erzeugen auch viel Wärme, während die kaltblütigen Thiere eine unvollkommne Respiration, und eine geringe Wärmeerzeugung haben; obwohl jene, wäre sie allein der Grund, mehr Wärme hervorbringen sollte; die Erschwerung und Verlangsamung des Athmens entsprechen in den meisten Fällen der verminderten Wärme, die Blausüchtigen haben eine unvollkommnere Respiration, und klagen über Kälte; die kaum merkbare Respiration der Winterschläfer ist auch mit geringer Wärme begleitet; Asphyctische werden kalt, im Gegentheil wird mit verstärkter Respiration, namentlich beim Laufen, in Krankheiten u. s. w. auch die Wärmebildung bedeutender u. s. w. Es fehlt aber auch nicht an Versuchen, welche beweisen, dafs dieses Vehältnifs zwischen dem Athmen und der Wärme kein constantes

ist: der Mensch macht in einer Minute 18 Athemzüge, und hat 31,2 Wärme, die Katze 24 zu 31,6 W. u. m. a. [Dumas u. Prevost].

Die innige Wechselwirkung zwischen der Nerventhätigkeit und der thierischen Wärme ist theils durch oben genannte Versuche, theils durch das Beharrungsvermögen der thierischen Wärme, theils durch pathologische Beobachtungen genugsam erweisen, aber in dem Nervensystem allein die Quelle der Wärme suchen zu wollen, scheint naturwidrig: Es findet nämlich gar kein dieser Annahme entsprechendes Verhältnifs des Nervensystems der Thiere zu ihrer Wärme Statt; der Mensch z. B. müfste die gröfste Wärme haben, die Vögel und Säugthiere müfsten ihn darin nicht übertreffen, sondern beinahe den Amphibien in dieser Function gleich seyn u. s. w.[266] Doch daraus könnte man wohl nicht allein den Beweis nehmen, indem bei den Vögeln ein schwächeres Nervensystem durch besondre Verhältnisse z. B. dur vorzugsweises Einwirken der Nerven und des Gehirns auf die Respiration u. s. w. wärmeerzeugender werden könnte, wie ja die Thätigkeit der electrischen Kette nach den verschiedenen Dimensionen eine zum Theil qualitativ und quantitativ verschiedene ist. Aufser dem Verhältnifs, in welchem das Nervensystem zur Respiration steht, zeigt sich auch eine besondre Wechselwirkung zwischen ihm und dem Blut: der Reiz des arteriellen Bluts ist zur Erregung des Gehirns und der Nerven, so wie zur Wärmeerzeugung nothwendig,[267] was sich durch mannigfaltige Erscheinungen rechtfertigt: Krankheiten mit erhöhter Gefäfsthätigkeit, Congestionen bringen Temperaturerhöhung hervor, so die Mittel, welche vorzugsweise das irritable System erregen z. B. Spiri-

tuosa, Aromatica u. s. w., wenn ihre Wirkung nicht zu dem Grad einer Lähmung gelangt, wo sie das Gegentheil wirken. —

Eine thätige, gute Blutbereitung, z. B. nach der Verdauung einer guten Kost, verbunden mit einer günstigen Bewegung in der Luft u. s. w. bringen ein gröfseres Wechselverhältnifs zwischen dem Blut- und dem Nervensystem hervor, womit eine erhöhte, angenehme Temperatur verbunden ist. Bei Hypochondristen, Hysterischen und Nervenschwachen zeigen sich oft höhere Temperaturen, als bei Andern, obgleich kein starkes Nervensystem vorhanden ist: Der Grund davon scheint in der, jedoch mehr stellweise erhöhten Wechselwirkung des Nerven- mit dem Blutsystem zu liegen, welches letztere immer [besonders nach innen] erhöht, während die Leitungskraft der Nerven und die Thätigkeit des Capillarsystems vermindert zu seyn scheinen, und defshalb ein mäfsig antiphlogistisches Verfahren in den meisten Fällen nicht vernachläfsigt werden mufs. Auf diese Wechselwirkung, welche mit der organischen Stoffbildung zusammenhängt, werden wir noch zurückkommen.

§. LXXVI.

De la Rive[263] sucht im Organismus eine dem Voltaischen Apparat analoge Construction, wie es Mehre gethan haben, aus welchen er die thierische Wärme per analogiam zu erklären sucht, eine Hypothese, die eben so scharfsinnig, als ziemlich genügend zu seyn scheint. Er stützt sich auf Philip's Ure's, Wollaston's, Brodie's u. A. Versuche, und nimmt eine Art electrischen Gegensatz zwischen dem Hirn und den letzten Verzweigungen der Nerven, welche die Haargefäfse begleiten, an, wobei diese

electrischen Gegensätze durch Oxygen in den Lungen wirksam werden, und durch electrische Ladung und Entladung Wärme hervorbringen. Das Blut, sagt de la Rive, nimmt an der Lungenoberfläche Oxygen auf, und setzt es an die thierischen Substanzen ab; haben einige von diesen entgegengesetzte Electricitäten, und sind einige oxydabler, als die andern, sind sie aufserdem durch sehr zarte Fäden verbunden, z. B. die feinsten Nervenfäden, die im Leben die Flüssigkeit, was indefs mit einiger Erschwerung geschieht, fortleiten können, so wäre ein Voltaischer [ähnlicher] Apparat aus zwei verschiedenen thierischen Substanzen, von verschiedenen electrischen Werthen, aus einem Electromotor, das oxygenirte Blut der Lunge, welches das electrische Streben aufregt, und einem Leiter, die verbindenden Fäden der Nerven, construirt, welcher überall, wo er sich vorfindet, Wärme erzeugt. Zerstört man die Verbindungsfäden der Nerven, oder wandelt sie ganz um, auch dadurch, dafs man das Gehirn verletzt, von dem sie abhängen, so wird die Oxydation fortdauern, aber keine Wärme sich erzeugen, eben so, wenn man die Beschaffenheit eines electrischen [organischen] Elements ändert. Verhindert man die Oxydation des Bluts in den Lungen, oder hindert man durch Ligatur der Aorta den Zutritt des erregenden oxydirten Bluts zu den Organen, so stockt die Erzeugung der thierischen Wärme, wie wenn die Säure und das Oxygen des Wassers in der Säule verthan ist, indem die Erregung zur [gröfseren] electrischen Heterogeneität fehlt. Schnelleres Athmen bewirkt gröfsere Oxydation, und derselben folgt eine gröfsere Wärmeerzeugung, wie stärkere Säuren u. s. w. die galvanische Strömung vermehren.

Nach Dumas's und Prevost's sehr ähnlichem Erklärungs-Versuch, welche wie de la Rive ihre Ansichten keineswegs als ein ita est aufdrängen, ist jedes Blutkügelchen †) ein Plattenpaar, im Zustand der electrischen Spannung; die Gefäſse erhalten an mehren Stellen Nerven, durch welchen der galvanische Strom geschieht; die Gefaſsoberfläche jedes Absondrungsorgans scheint mit einer bestimmten Polarität versehen zu seyn, wodurch die Absondrungsproducte gebildet werden. Wenn nun die Strömung des Flüssigen durch die Nervenstränge die thierische Wärme erzeugt, so muſs die Quelle derselben nirgends concentrirt, sondern in allen Organen, aber in den thätigern derselben mehr seyn. So erzeugen die Muskeln, die nur stoſsweise die Nerveneinwirkung erleiden, verhältniſsmäſsig zu ihrer Gröſse keine bedeutende Wärme. Die sanfte einfache Thätigkeit der Secretionsorgane muſs bedeutend Wärme erzeugen, besonders der Verdauungsapparat, der mit seiner Wärmeerzeugung auch im directen Verhältniſs steht, womit auch übereinstimmt, daſs die Vermindrung der Secretion immer mit Vermindrung der Wärme, wie die Fieber lehren, begleitet ist. Diese gleichförmige Secretionsthätigkeit und die dadurch erzeugte Wärme mag besonders durch das Gangliensystem geregelt werden.[269] ††)

†) Die Blutkügelchen stehen nach ihnen auch mit der Wärmeerzeugung im Verhältniss, wie es bei den Vögeln auffallend Statt findet.

††) Velpeau beobachtete bei einer besondern Krankheit des Rückenmarks, wo dieses gelähmt zu seyn schien, ein Gefühl von eisiger Kälte im Unterleib, das sich hier strahlenförmig nach allen Richtungen verbreitete.

§. LXXVII.

Nach den Versuchen von Nasse[270] u. A. kann bei der Absondrung der organischen Stoffe aus dem Blut nicht die thierische Wärme, auch kein besondrer Beitrag dazu entspringen, weil die aus demselben abgesonderten Stoffe z. B. Galle, Milch, †) Harn, dem Blut an Fassungskraft für die Wärme wenig oder gar nicht nachstehen; sie haben fast dieselbe specifische Wärme, wie das Wasser, welches nach J. Davy fast gleiches Vermögen mit dem Blut, besonders dem arteriösen hat.[271] Er zeigt daraus die Unrichtigkeit der Behauptung, dafs eine Quelle der Wärme für den thierischen Körper daraus entspringe, dafs in denselben Flüssigkeiten abgesondert werden, die dem Blut an Wärmecapacität nachstehen; jedoch bedarf die Bestimmung dieser Qualität noch sehr der Prüfung. Man sieht übrigens nicht ein, wie bei den kaltblütigen Thieren die abgelagerten Stoffe sich so ganz anders verhalten sollten, und warum nicht auch bei diesen dann eine bemerkbarere Wärme entstehen sollte. Auch die Gerinnung des Bluts spricht nicht für jene Behauptung: Gordon[272] u. A. glauben aus Versuchen bewiesen zu haben, dafs bei der Coagulation des Bluts einige Grade Wärme entwickelt werden. J. Davy[273] erhielt bei seinen Versuchen an dem Blut mehrer Thiere das entgegengesetzte Resultat, dafs nämlich

†) Die von Crawford angegebene Wärmecapacität wird von Nasse bestätigt. Die spec. Wärme der Ochsenhaut mit dem Haar fand Crawford zu 0,7870, die der Schaafslungen zu 0,7690, die des Fleisches von einem Ochsen zu 0,7400, Angaben, die der nähern Prüfung bedürfen.

keine Wärme entwickelt werde. Er meint, sdſa Gordon vielleicht die Kugel des Therm. nahe am Boden des Gefäſses gehalten, und, wie das Blut zu gerinnen angefangen, dasselbe in die Höhe gezogen habe. Um den daraus entstehenden Irrthum zu vermeiden, bewegte J. Davy das Thermometer sanft von der einen Seite zur andern, so daſs das Ganze in derselben Temperatur erhalten werden konnte, bis die Gerinnung anfing. Denn wenn das Blut zähe, und das Gefäſs tief ist, so ist die Oberfläche an den zuletzt aus der Vene herausgelassenen Theilen wärmer, als die darunter befindlichen, und wenn es nicht tief ist, so ist es am Boden am wärmsten. In Bezug auf diese Widersprüche J. Davy's und Gordons, auch Fourcroy's, Vauquelin's, Hunter's, Thomson's stellte ich mehre Versuche an, die mich theils von der Richtigkeit des J. Davyschen Resultats, theils von der leichten Möglichkeit einer Täuschung überzeugten: Erhitzt man eine Flüssigkeit, z. B. Harn, und bringt man ein empfindliches Thermometer †) hinein, so steigt dasselbe, zeigt es auf dem Boden des Gefäſses etwa 40—50° u. s. w. um 2, 3, 4 — 5°, wenn es nach den obern Schichten geführt wird. Das Thermometer stieg sogar um mehre Grade höher, wenn die Kugel nur noch zur Hälfte in der Flüssigkeit blieb oder dieselbe berührte. Dieſs war so immer noch der Fall, wenn die Flüssigkeit 20—30° hatte; es verschwand aber diese Differenz mit der Ausgleichung der Wärme immer mehr. Die Erscheinung erklärt sich durch die Strömung der wärmeren Schichten nach oben; deſswegen muſs man auch hinsichtlich des Ge-

†) Ich zog auch für diesen Fall das oben genannte vor.

rinnens des Bluts gleiche Gefäſse, gleiche Thermometer, gleiches Untersinken u. s. w. anwenden.[274]

Pouillet[275] machte in der neueren Zeit die interessante Erfahrung, daſs gepulverte Metalle, Oxyde, thierische Substanzen besonders z. B. Haare, Wolle u. s. w. wenn sie befeuchtet werden, oft 6 — 10° C. Temperaturerhöhung zeigen. Darin sucht derselbe zugleich eine neue [kleine] Hülfsquelle für die thierische Wärme, die höchstwahrscheinlich sich auch vorfindet. Ich übergehe andre Ansichten u. s. w. in Bezug auf die thierische Wärme, in sofern die grössere Ausbreitung nicht hierher gehört, und das Nöthige gesagt seyn dürfte.

§. LXXVIII.

Die schon früher genugsam angedeutete Vielseitigkeit und Mannigfaltigkeit des Lebens spricht schon für die Einseitigkeit, wenn man nur eine Function als die Wärmequelle annimmt,[276] wie denn auch nie auf rein anorganische Weise im organischen Körper Etwas erzeugt wird, was ein organischer Bestandtheil seyn soll. Als ein solcher kann die thierische Wärme auch nicht in den Organen entstehen, welche zur Excretion bestimmt sind, sondern ihre Quelle muſs theils tiefer liegen, theils mehrseitig seyn. Dennoch bleibt die vollgültige, durchgehends naturgemäſse Erklärung der animalischen Wärme schwierig, und vielleicht immer mangelhaft, wie die vielen verschiedenen Ansichten von Alters her bis jetzt lehren; auch gab 1813. die Pariser Academ. eine Preisfrage über die chemische und dynamische Ursache der thierischen Wärme. Ich möchte darüber folgende Ansicht entwickeln: Sie entspringt aus der Respiration, aus dem Wechselverhältniſs zwischen dem Nerven- und Blutsystem, besonders dem arteriellen, aus dem zwischen

diesem und der organischen Materie, †) welche nun vorzüglich durch das Gehirn und das Gangliensystem geregelt werden, so daſs die Bildung und Sondrung des eigentlich thierischen Stoffs die Hauptquelle derselben, die andern Ursachen jedoch von nothwendigem Einfluſs dabei sind. Die durch das veränderte Verhältniſs der thierischen Elemente entstandene Kohlensäure und entwickeltere Kohle, welche vom Venenblut aufgenommen werden, werden in der Lunge abgesondert, weſswegen bei unvollkommner Respiration und bei einiger Schwäche der venösen Thätigkeit, was so häufig ist, zuweilen carbonisirtere Materien in oder um, oder in der Nähe des Respirationsorgans abgelagert werden; für die Kohle, die aber eigentlich nur eine entwickeltere carbonreiche Materie des Bluts[277] ist, wird aus der atmosphärischen Luft Oxygen absorbirt, ††) und die darauf entstandene Kohlensäure wird mit der schon durch den ani-

†) Nicht ohne Interesse ist die Hypothese Pouillets, dass, bei der Verwandlung eines bedeutenden Gewichts von Materien in der Lunge binnen kurzer Zeit, sich beide EE. in dem Punkt der Verbindung auflösen, dass die eine E. in das ankommende, die andre E. in das ausgehende Blut übergehe, nnd dass daraus ein electrischer Strom zwischen dem Blut der Arterien und dem der übrigen Blutgefässe entstehe. —

††) Dafür sind auch die Versuche Despretz's, Mayers u. A. Mayer,[278] welcher Allen u. Pepys vorwirft, bei ihren Versuchen die Entleerung der Lunge von der zurückbleibenden Luft versäumt, einen mangelhaften Apparat angewandt, und auf die Hautexspiration nicht Rücksicht genommen zu haben, folgert aus wiederholten Versuchen, dass Oxygen durch die Zellen der Lungen dringt, und Röthung [Oxydation] des Bluts hervorbringt, indem er unter den zweckmässigen Verhältnissen die Solution des grü-

malischen Zersetzungsprocefs gebildeten aus der Lunge entfernt, während ein andrer Theil des Oxygens tiefer eindringt, sich immer mehr und mehr mit den organischen Bestandtheilen des Bluts verbindet, und dieses dadurch zur Absondrung und Trennung in seine thierischen Bestandtheile geneigt macht. Theils durch dieses gröfsere Eingehen des Oxygens in das Blut, um es zu arteriellem zu machen, und zugleich eine Neigung zur organischen Stoffbildung zu veranlassen, theils durch einen zu vermuthenden electrochemischartigen Gegensatz zwischen dem Oxygen und den Blutbestandtheilen †) entwickelt sich Wärme, welche mit der Respiration im Verhältnifs steht, und ohne sie nicht erzeugt werden kann. Die so entwickelte Wärme wird in die Nerven aufgenommen, wodurch sich diese zum Theil erholen, andrerseits aber auch die erzeugte Wärme animalisiren, eine Fähigkeit die bei den verschiedenen Thieren verschieden, bei manchen ganz unbedeutend, in Krankheiten

nen Chamäleons [bas. mangansaures Kali, Chewillot und Edwards] sich bei der Respiration in der Lunge röthen sah; doch ist ausser anderm noch dagegen zu erwähnen, dass nach Frommherz die Farbenveränderung des Chamäleons weder von dem Sauerstoff noch von der Kohlensäure der Atm. abhängt, da sie sich auch im kalten, luftleeren Wasser bei völlig abgeschlossener Luft zeigt.

†) Diese Vermuthung einigermassen verstärkend sind Pouillet's[279] Beobachtungen, dass bei der verbrennenden Kohle die entstandene Kohlensäure durch den Condensator + El. die Kohle — El. giebt, an der Flamme des Wasserstoffs um die sichtbaren Theile der Flamme herum bis zu ein. Centim. Abstand + El. im Innern der Flamme — El. ist, ein electr. Gegensatz, den er unter gleichen [oder ähnlichen] Umständen auch am Alkohol, Aether, Phosphor, Schwefel u. Metallen, am Fett u. s. w. gewahrte.

partiell, oder allgemein vermindert, oder erhöht seyn kann. Nachdem die Thätigkeit des Nervensystems dadurch angereizt, begonnen und vollendet worden, die aber bei andern Thieren eines kälteren, aber doch veränderten Bluts bedarf, wird ein Theil der latent gewordenen animalischen Wärme frei, was vorzüglich in den Secretionsapparaten geschieht, wo das Nervensystem vorzüglich einwirkt, so daſs Respiration, Gefäſsthätigkeit, Nervenwirkung und Secretionsleben in inniger Wechselwirkung stehen, und zu einer starken Assimilation eine gute Respiration, gute Nerven, gute Gefäſse gehören. Theils durch die Einwirkung des Nervensystems mit uns unbekannter, wahrscheinlich der electrischen sehr analogen Kraft, theils durch die secernirte Wärme wird die Secretionsfunction der kleinen Gefäſse bedingt, wodurch festere und flüssige Materien, zu welcher Ablagerung das Arterienblut schon disponirt war, abgelagert, wobei auch die Pouilletsche Erfahrung in Anschlag kommt. Während nun durch diese, dem Chemismus sich immer mehr nähernde Richtungen ein Theil Wärme nach auſsen frei wird, wird der übrige Theil wieder mit der durch allmälige Bindung des Oxygens des Körpers, [welches zuletzt zum Theil zu Kohlensäure wird, wovon ein Theilchen nach auſsen geht,] †) erzeugten Kohlensäure in das venöse Gefäſssystem aufgenommen[280], dessen Blut daher auch etwas kälter seyn muſs. Etwas Aehnliches geschieht durch den Verdauungsapparat im Conflict mit den Gefäſsen, Nerven, Secretionsapparaten des Unterleibs, nur daſs hier Manches eine verschiedene Richtung nimmt, und

†) Durch die Haut, Cruicshank, Jurine, Ingenhouss, Milly, Trousset.

diese Wärmequelle von der erstern doch abhängig ist. Aber mit voller Bescheidenheit sey diese Ansicht der Prüfung übergeben.[281] — †)

C) Phosphorescenz des animalischen Körpers.

§. LXXIX.

Ein Leuchten des menschlichen Körpers oder seiner Theile gehört zu den seltenen Beobachtungen, die wir ebenfalls leider! nicht genügend erklären können. Vor allen gehört hierher die Phosphurie: Guyton Morveau, Jurine, Pictet, Drieſsen u. A. beobachteten an sich selbst ein Ausströmen eines phosphorischen Lichts aus dem frisch gelassenen Harn. Gilbert hat die Mittheilung ihrer Beobachtungen seinen Annalen einverleibt.[282] Jurine beobachtete das Leuchten seines Harns um 10 U. Abends an einem Sommertage 1810, indem er gegen ein Brett mingirte. Das Leuchten war dem der Johanniswürmchen gleich, und dauerte 20 — 30 Minuten. Guyton Morveau, welcher diesen Zustand des Harns mit dem Namen „Phosphurie" bezeichnete, machte ganz dieselbe Beobachtung an seinem Harn, und sah diese Erscheinung in beiden darauf folgenden Jahren fast um dieselbe Zeit wieder. Pl. Heinrich [283] bemerkt, daſs sich das Leuchten des Harns bei Menschen nur in einem gewissen Alter zeigt. In allen Fällen war das

†) Ich habe in dem Cap. über d. th. W. Manches wenig verändert mitgetheilt, was von glaubwürdigen Naturforschern aus den eigentlichen Quellen, die mir nicht zu Gebote standen, berichtet worden ist, indem ich diess für zweckmässig und nohtwendig erachtete.

Licht sanft, weiſs, und zeigte sich dann deutlich, wenn der Harn an einen festen Körper anprallte. Pictet, welcher die Phosphurie ebenfalls bemerkte, hatte Kranke mit Phosphor zu 5—8 Gran täglich behandelt, in einem andern Fall mit Phosphorsäure, so daſs zwei Unzen von derselben in einem Tage verbraucht wurden, ohne ein Leuchten des Harns darnach bemerken zu können. Guyton Morveau fühlte sich gesund, und auch die andern Naturforscher befanden sich während dieser Erscheinung wohl; sie nahmen keine besondre Wärme, keinen krankhaften Reiz bei der Ejection des Harns an sich wahr. So berichtet auch Drieſsen von sich, welcher drei mal die Phosphurie an sich deobachtete, doch fand er den Urin milchigt und trübe, mehr ammoniakalisch, und beim Schütteln schäumend. Guyton Morveau suchte vergebens nach einer genügenden Erklärung dieser Erscheinung. Da die Gesundheit nicht gestört war, so konnte wohl nicht freier Phosphor die Ursache daven seyn; denn 1) ist dieser nie frei im thierischen Körper wahrgenommen worden, 2) würde das Freiseyn desselben eine bedeutende Störung des Organismus voraussetzen, ja! er dürfte dabei kaum bestehen können, zumal wir sehen, daſs der Phosphor erst durch einen den Organismus völlig zerstörenden chemischen Proceſs frei wird; 3) es ist die Harnbereitung mit einer Oxydation der thierischen Materie begleitet, die der Secretion eines elementaren Körpers nicht entspricht; 4) der Harn giebt mit Phosphor gekocht und filtrirt, keine Phosphorescenz. Dieser Versuch Morveau's ist zwar richtig, wenn der mit Phosphor gekochte Harn sogleich geprüft wird, läſst man ihn aber eine Zeit lang, 24—48 Stunden, stehen, so giebt er beim Schütteln und bei ge-

lindem Erwärmen eine schöne Phosphorescenz im Finstern, die mit dem Geruch nach Phosphorwasserstoff begleitet, und auch in verkorkten Flaschen bemerkbar ist. Die Phosphorescenz nimmt mit den folgenden Tagen zu, und bedarf nicht erst der Erwärmung; das Licht beginnt meist gegen die Oeffnung der Flasche, und verbreitet sich in kreisförmigen, langsamen Wellen bis zum Niveau, wo es dann verlöscht; ist viel Luftzutritt gegeben, so erscheint es meistens nicht. Dieses Phänomen giebt aber auch das mit Phosphor eine Zeit lang gestandene Wasser, welches nach Murray etwas davon aufzulösen vermag. Der etwas gefaulte Harn scheint diese Phosphorescenz unter jenen Umständen früher zu geben. Phosphorige Säure, nach der neueren Chemie Unterphosphorsäure [acide hypophosphorique], kann, wie auch Guyton Morveau bemerkt, die Ursache der Phosphurie nicht seyn, indem sie eine sehr hohe Temperatur fordert, um Phosphorsäure und das leuchtende Phosphorwasserstoffgas zu geben. Weder frischer Harn mit Unterphosphorsäure, noch der damit eine Zeit lang [2—5 Wochen] gestandene Harn gab eine bemerkbare Phosphorescenz, welche auch nicht an dem mit Phosphorsäure versetzten Harn unter diesen Umständen zu bemerken war. Phosphoroxydul mit Harn, unter verschiedenen Umständen, gab das Leuchten ebenfalls nicht. Phosphoroxydul, der weiſse Ueberzug über Phosphor, wenn er längere Zeit unter Wasser steht, giebt sehr bald einen Geruch nach Phosphorwasserstoff, und eine schöne Phosphorescenz. †) Auch von diesen kann

†) Die Elementarität des Phosphors kann die anorganische Chemie bis jetzt nicht bezweifeln. Die genannten Oxyde

aus den oben beim Phosphor angeführten Gründen die Ursache der von den genannten Naturforschern bemerkten Phosphurie nicht abgeleitet werden. Wollte man die Erscheinung vom phosphorsauren Ammoniak, oder phosphorigsauren Ammoniak ableiten, so ist auch hier die Erfahrung dagegen, da sie mit Harn gemischt diese Erscheinung nicht geben, sich an der Luft nicht verändern, und keinen freien Phosphor entwickeln, wenn das Ammoniak andre Verbindungen eingeht. †) Harn mit Phosphor und Gallert, derselbe mit ersterem, Fett, Fettwachs digerirt, geben diese Erscheinung ebenfalls nicht, wenn die Flüssigkeit abfiltrirt wird. Darauf stieſs ich auf zwei Beobachtungen, die zwar die Ursache jener Phosphurie nicht enthalten, jedoch aber interessant sind: Phosphor mit fauligem Serum digerirt, gab mir eine Flüssigkeit, die beim Abfiltriren nach dem gelinden Erwärmen und Schütteln schön und ziemlich stark leuchtete, auſser dem Geruch nach Phosphorwasserstoff den der in Fäulniſs gerathenen Häringe[284] verbreitete; darauf mag eine Ursache des Leuchtens faulender Fische, zum Theil auch des Meerleuchtens beruhen. Die andre Beobachtung bestand darin, daſs Ammoniakgeist Phosphor aufzulösen scheint, und beim Erwärmen sehr bald ein Leuchten giebt, welches sich, wie das bisher erwähnte von dem des

sind noch nicht hinlänglich erkannt; Einige nehmen das Oxydul als Phosphorhydrat an. —

†) Wenn aber die phosphorigsauren Salze der höheren Hitze ausgesetzt werden, so werden sie zu phosphorsauren Salzen, wobei durch die Entwicklung des Phosphorwasserstoffgases eine im Dunklen schöne Phosphorescenz entsteht.

Phosphors dadurch unterscheidet, daſs es verbreiteter ist. †)

Eben so wenig kann man nun ferner die Phosphurie von dem Gehalt des Harns an Schwefelphosphorwassergas ableiten, was man nach Brugnatelli erhält, wenn man Phosphor, Schwefelkalium, Kalk und Wasser der Destillation unterwirft, auch nicht vom phosphorhaltigen Kohlenoxydgas nach Clement und Desormes, von Berzelius und Trommsdorff für phosphorhaltiges Kohlenwasserstoffgas gehalten, welches sich bei der Bereitung des Phosphors gegen das Ende der Operation entwickelt. — Wollte man eine Verbindung des Phosphors mit Fett im Harn als Ursache annehmen, so ist zur Antwort, daſs es an hinreichendem Fett im Harn fehlt, daſs sich dieſs mit der vollkommnern Gesundheit nicht reimt, daſs die Verbindung aus Phosphor und Fett im Harn nicht auflöslich seyn würde, erst bei höherer Temp. aufgehoben wird, und das Wasser erst dann zersetzt. Guyton Morveau ist geneigt, die Ursache der Phosphurie dem phosphorhaltigen Azot zuzuschreiben. Obwohl der im Azot verdunstete Phosphor bei der Vermengung mit der atmosphärischen Luft leuchtet, auch gasförmige Emanationen durch die Blase der Erfahrung nach geschehen können, so setzt dieses Erzeugniſs doch eine zu bedeutende Störung sowohl was den Phosphor, als auch das Azot anbetrifft, voraus, und ist dem organischen Chemismus der Niere entgegen. Eben so wenig hält eine andre Vermuthung Guyton Morveau's Stich, daſs vielleicht die phosphorige Säure [Unterphosphorsäure] des leuch-

†) Im Ammoniakgas wird der Phosphor zu schwarzem Phosphorammoniak.

tenden Harns ihren verbrennlichen Grundstoff dem Azot abtritt, da die Vermischung dieser Säure mit Harn unter veränderten Umständen kein Leuchten giebt, abgesehen davon, daſs eine solche Zersetzung höchst unwahrscheinlich ist, und keine chemische Verbindung zwischen Azot und Phosphor möglich zu seyn scheint. Drieſsen glaubt, daſs der Kohlenstoff im Harn einen Theil der im Harn vorhandenen Phosphorsäure desoxydire, daſs sich der desoxydirtere Phosphor mit dem Azot des Harns vereinige, und so die Phosphorescenz bewirke, wogegen aber Mehreres von dem Angegebenen spricht. Merkwürdig war mir es zwar, daſs der mit Phosphor gekochte Harn nach längerem Stehen darüber in einigen Fällen demselben eine schwarze Decke gab, welche, mit Salpetersäure digerirt, aufgelöst wurde; doch schien dieſs nichts Andres, als schwarzes Phosphorammoniak zu seyn.

§. LXXX.

Nach den vielfältigen Versuchen in Betreff der Ursache der Phosphurie, ohne ein festeres, glaubwürdigeres Resultat zu bekommen, verlor ich beinahe die Lust, dieselben fortzusetzen, zugleich blieben mir kaum andre Untersuchungswege übrig. Um jedoch wenigstens das negative Resultat vollständiger zu haben, prüfte ich noch die phosphorige Säure, worauf mich einigermaſsen Treviranus's Biol.[285] leitete, daſs nämlich die Phosphorsäure im Harn eine unvollkommne Säure seyn möchte. Ich bereitete mir die phosphorige Säure, welche erst in der neueren Zeit durch Davy von der Unterphosphorsäure [phosphorige Säure der Aelteren] unterschieden wurde, in Gesellschafft meines lieben Freundes, des H. Art. Lieut. Meyer. Diese Säure hat folgende Eigenschaf-

ten: sie [ist ungefärbt, sehr sauer, geruchlos, röthet Lackmus] zersetzt sich in der Hitze in Phosphor, Phosphorsäure und Phosphorwasserstoff, oxydirt sich auf Kosten der Luft, und andrer sauerstoffhaltiger Körper, und mufs daher vor der Luft geschützt werden. Als ich nun die phosphorige Säure zu einigen Tropfen mit Harn vermischte, so zeigte sich anfangs keine bemerkbare Phosphorescenz, am andern Abend, in einem andern Fall am dritten und später war ich sehr überrascht, als der diese Säure enthaltende Harn etwas erwärmt und geschüttelt, †) eine bemerkbare Phosphorescenz gab; die Erhitzung war in einigen Fällen nicht nöthig. ††) Die Flüssigkeit zeigte ein stärkeres Leuchten beim Anprallen an einen festen Körper, ja! dasselbe kam dadurch und durch das Reiben der benetzten Stelle zum Vorschein, wenn auch der Harn für sich nicht mehr leuchtete. Das Licht war fast ganz weifs, nicht bläulichweifs, dem verbrennenden Phosphor ähnlich, nur weit weniger intensiv, mehr in der Flüssigkeit, als über dem Niveau, und dauerte ohne fortgesetztes Schütteln und Erwärmen 10 — 15 Minuten. Zur Bemerkung dieser Phosphorescenz eignet sich am besten der unter

†) Das Schütteln scheint den fehlenden Grad der Oxydation herbeizuführen, wofür wir Analogie genug haben.

††) Das Leuchten und Dampfen des Phosphors zeigt sich schon unter 0°, wird aber durch Erwärmung gesteigert, so dass die Phosphorescenz vor der mit Feuer begleiteten Verbrennung am stärksten ist, ein Verhältniss, was auch beim Phosphorwasserstoffgas Statt findet, woraus sich erklären lässt, dass sich jenes Leuchten des Harns durch zu starkes Erhitzen vernichten liess, abgesehen davon, dass er das leuchtende Gas dadurch mit einem mal verliert. —

einem schwärzlichen Vorhang dunkle Raum, um alle Täuschung durch Reflexion zu vermeiden; auch muſs man die Flasche mit einem erwärmten Tuche oder in einer Sandkapelle erwärmen, um sich nicht durch das Feuer der Spirituslampe u. s. w. welche leicht ein falsches Licht im Auge veranlassen kann, täuschen zu lassen.[286] Diese Erscheinung entspricht so gut der Phosphurie, daſs ich, die phosphorige Säure als Ursache der von jenen Naturforschern gemachten Beobachtung anzunehmen, geneigt bin. Am folgenden [3t. u. 4t.] Tag war die Phosphorescenz noch zu bemerken, späterhin nicht, und der Harn schien dann vollkommne Phosphorsäure zu enthalten. Ich habe mehrmals Harn, sowohl kranken als gesunden, untersucht: mit essigsaurem Baryt erhielt ich phosphorsaures Barytsalz, das sich nicht immer gleich verhielt, indem das eine vor dem Löthrohr phosphorescirte, das andre nicht — eine Verschiedenheit, welche mit keiner besondern Gesundheits-Störung zusammen hing. Man erinnre sich an andre ziemlich auffallende Mischungsverändrungen des Harns, und es wird nicht gegen die chemische Tendenz der Harnbereitung zu seyn scheinen, nicht gegen das Wohlbefinden der genannten Naturforscher, nicht gegen die chemische Verbindung des Phosphors u. s. w. die Ursache der Phosphurie in dem Gehalt des Harns an phosphoriger Säure zu suchen, welche theils durch gestörte, unvollkommnere Nierenfunction, oder von einer übermäſsigeren Phosphorbildung herrühren kann, wo denn in den Nieren nicht alle Antheile bis zur Phosphorsäure oxydirt werden können. Es frägt sich nun aber, ob die Phosphorescenz der in Phosphorsäure übergehenden phosphorigen Säure, oder dem bei diesem Uebergang entstehenden Phos-

15

phorwasserstoff angehöre. Zu dem Ende schloſs ich Harn, mit einigen Tropfen phosphoriger Säure gemengt, in eine Glasröhre ein, die oben geschlossen und unten mit Quecksilber gesperrt war: in einer Zeit von 1—5 Tagen wurde der bis zu $\frac{2}{3}$ des Raums der Glasröhre stehende Harn um ein Merkliches niedergedrückt, was für die Entwicklung eines Gases sprach; denn wäre bloſs eine höhere Oxydation geschehen, so muſste die Flüssigkeit wohl steigen. Die oben geöffnete Glasröhre zeigte zwar keinen Geruch nach Phosphorwasserstoff, doch ist der Geruch des letztern, wenn es verdünnt ist, kaum bemerkbar, ja! ein sehr geringer Antheil scheint durch die atmosphärische Luft so bald zersetzt zu werden, daſs man den Geruch nicht wahrnehmen kann, womit denn auch das Leuchten verschwindet; weſswegen auch nur ein geringer Antheil von atmosphärischer Luft nöthig ist, die Erscheinung der Phosphorescenz zu geben, somit dieselbe in einer sehr schwachen Verbrennung des Phosphorwasserstoffgases begründet zu seyn scheint. Phosphorhaltiges Azot leuchtet nur, wenn es mit atmosphärischer Luft gemengt wird, oder indem es selbst von einem geringen Antheil Oxygen schwer getrennt werden kann, so wie auch bei den übrigen Phosphor-Verbindungen die nothwendige Ursache des Leuchtens ein geringer Antheil von Oxygen zu seyn scheint. †)

†) Fast alle Gasarten nehmeu etwas verdunsteten Phosphor auf, und geben bei der Berührung mit etwas Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft Phosphorescenz, doch scheint das Azot diese Eigenschaft ganz vorzüglich zu haben.

§. LXXXI.

Das Leuchten des Harns ist bei den Säugthieren, wie es scheint, sehr selten, und das ist aus ihrem weniger störbaren Leben erklärbar; — an der Viverra Putor. will man ein Leuchten des Harns in dem Augenblick, wo er gelassen wurde, bemerkt haben. Das Leuchten des Schweifses ist ebenfalls selten, Henckel, Hermbstädt und Trommsdorff erzählen Fälle davon; Hermbstädt will dabei einen phosphorigen Geruch und Leuchten der vom Schweifs benetzten Wäsche, besonders beim Reiben, wahrgenommen haben. Sowohl bei den Menschen, als auch bei den Thieren, auf deren Haaren Einige eine Phosphorescenz und ein Weifswerden derselben während der Nacht bemerkt haben wollen, kann man sich leicht täuschen, indem die an der Haut entwickelte Electricität beim Reiben, im andern Fall eine stärkere Ausscheidung von phosphorsaurem Kalk und dessen Austrocknung zuweilen diese Erscheinung [Lichtreflexionen] hervorbringeu dürften, ohne dafs man sie in der Entwicklung von Phosphor anzunehmen hätte. Die Abscheidung desselben an der Haut ist überhaupt sehr unwahrscheinlich, und die etwa vorgekommenen Fälle lassen sich vielleicht ebenfalls durch die Entwicklung von phosphoriger Säure erklären. — Dafs die letzte Ursache der Phosphorescenz die Electricität sey [wie auch Dumas und Pelletier vermuthen], ist nicht unwahrscheinlich, auch spricht dafür ein von Callaud d'Annecy beobachteter Fall: das schwefelsaure Quinin [Sulphate de Quinine], weniger das schwefelsaure Chinin [Sulphate de Chinine] ein organisches — Salz leuchtete, als es bis 100° C. erhitzt worden, und entwickelte bei der einretenden Phosphorescenz positive Electrici-

tät, †) so wie die Beobachtung mehrer Naturforscher,[288] dafs Massen von leuchtenden Mollusken und Zoophyten des Meers, welche sie in den Händen hielten, immer denselben Geruch verbreiteten, als wenn eine grofse Menge Electricität auf der Scheibe einer Electrisirmaschine angehäuft wäre: Abgesehen davon, dafs von Aehnlichkeit oder Gleichheit des organoleptischen Eindrucks nicht immer ja! so gar selten eine Gleichheit oder Aehnlichkeit im Uebrigen zu folgern ist, so scheinen doch auch die Ursachen der Phosphorescenz sehr mannigfaltig, jedoch aber auf eine gehemmtere Entwicklung des Lichts [nach einem gewissen Grad] reducirbar zu seyn, welche theils mit der Electricität, ††) theils mit dem Leben innig zusammenhängt, und von äufsern Potenzen mehr oder weniger befördert, oder gehindert werden kann: Bartholin[289] beobachtete bei Menschen, Ochsen, Schaafen u. s. w. nach dem Tode an mehren Theilen, besonders am Gehirn eine Phosphorescenz; so bemerkten auch Ruysh, Fourcroy, Chaussier, Wrisberg an menschlichen Leichnamen ein Leuchten;[290] dieses kann vielleicht von dem Phosphorgehalt der thierischen Theile, namentlich des Gehirns und Spermas, was für den elementaren Zustand des Phosphors sprechen würde, oder, obwohl ich nicht noch andre Ursachen leugnen will, von dem nach dem Tode möglichen, aber gehemmteren Uebertritt [einer

†) In Beziehung damit scheint mir auch der phosphorische Schein des Erythrogens zu stehen, welches in Oxygen gelinde erhitzt leuchtet, und sich in einen sauren Körper umwandelt.[287]

††) Skrimshire u. A. fanden, dass das Electrisiren [bei mehren anorg. Körp.] das Leuchten befördre.

niedrern Seite] des belebenden Agens in die Qualität des Lichts, welches ein der Vitalität so nahe stehendes Imponderabile ist, herrühren.

Da die ganze thierische Materie einen solchen Uebertritt zum Anorganischen erfährt, der theilweis auch schon im lebendigen Körper in einer Annäherung dazu, und besonders im krankhaften Körper möglich zu seyn scheint, so finde ich diese Hypothese nicht so roh und verwerflich. Weil der Uebergang zu der Fäulniſs zu schnell, die stärkere Oxydation der thierischen Materie zu rapid u. s. w. sind, so muſs die Phosphorescenz dabei seltener vorkommen, als wir vermuthen möchten; Quoy und Gaimard[291] haben erwiesen, daſs das Leuchten des Meers nicht [allein] den in Fäulniſs gerathenen Mollusken, Zoophyten, Fischen u. s. w. zuzuschreiben sey. †) Die an fauligen thierischen Körpern beobachtete Phosphorescenz, und Quoy und Gaimard berichten selbst von einem Leuchten an einer lebendigen Schildkröte, welcher man die Schuppen abgenommen hatte, als die Oberfläche des Rückens ulcerös war, und welche an diesen Stellen in der Nacht mehre glänzende Punkte hatte, — mag wahrscheinlich einer schwachen Verbrennung der bei der Fäulniſs entwickelten Gasarten, vorzüglich, wenn sie phosphorhaltig sind, angehören. Einige sind geneigt, das Leuchten der Augen für einerlei mit der Phosphorescenz durch Phosphor zu halten, was aber höchst unwahrscheinlich ist, in so fern dieses eine chemische Zerstörung der

†) Nach Hulme steht die Quantität des Lichts, welches von todten thierischen Substanzen entwickelt wird, nicht im Verhältniss zum Grade der Fäulniss, sondern vermindert sich vielmehr mit der Vermehrung derselben.

organischen Mischung voraussetzt, die hier nicht eintreten, auch das Leuchten nicht von der Art ist, dafs es vom Phosphor herrühren kann. Gruithuisen's und Rudolphi's[293] Meinung, es rein der Reflexion angehörig zu betrachten, scheint mir doch durch Heinrich's[294] Beobachtung an Katzen beeinträchtigt zu werden. Ich bin der Meinung, dafs dieses aus — dem Lebenslicht — unmittelbar (?) hervorgehende Licht entweder aus einer grofsen Intensität des erstern, wobei es nicht nach innen wieder assimilirt werden kann, hervorgehe, z. B. wenn man beim Nachdenken, beim Begattungstrieb, beim Zorn u. s. w. ein Leuchten der Augen bemerkt, oder aus dem Sinken der Lebensthätigkeit und einer besondern fehlerhaften Richtung, die zwar auch im obigen Fall entstehen kann, entspringe z. B. das Licht, welches Hypochondrische, Hämorrhoidalisten, Augenkranke u. s. w. zuweilen in ihren Augen verspüren: hierher zähle ich auch C. F. Michaelis's Vermögen, besonders vor dem Tode im Finstern zu sehen; auch will man bei Albinos öfters einen bläulichen Schimmer bemerkt haben. Uebrigens ist das nächtliche Leuchten der Augen, wie man es bei Katzen, Hyänen, dem Schaaf, Hund u. s. w. bemerkt hat, an ein gewisses Alter geknüpft,[295] und kann vielleicht in vielen Fällen ein Product der Reflexion seyn.

§. LXXXII.

Unter den wirbellosen Thieren finden wir die Phosphorescenz sehr häufig, und zwar normal, besonders unter den Mollusken und Zoophyten aus den Geschlechtern: Biphora, Beroë, Pyrosoma, Vorticella, Sertularia, Pennatula, Veretillum, Medusa, Salpa, Pholas u. s. w. auch zum Theil unter den Crustaceen und Insecten: Cancer, Lampyris u. s. w.

Zwar gehört das Weitere darüber nicht hierher, doch will ich zur Vervollständigung des vor. §. Einiges mittheilen. Bekannt ist es, daſs über die Ursache des Leuchtens dieser Thiere die Naturforscher ebenfalls verschiedener Meinung sind, und auch können wir nichts Sicheres darüber sagen. Quoy und Gaimard ziehen aus ihren, wie es scheint, respectablen Untersuchungen das Resultat, daſs das Leuchten des Meers von einer groſsen Anzahl leuchtender Mollusken und Zoophyten herrühre, nicht von einer besondern Flüssigkeit, oder Electricität, oder Fäulniſs. Eine active Phosphorescenz hängt immer mit dem Leben zusammen und aller Schein verschwindet mit ihrem Leben. Das Lichtprincip inhärirt zuweilen der Substanz einiger Medusen, gewissen Arten der Gattung Biphora, Beroë, Pyrosoma u. u. w. es durchdringt sie, und diese sind unfähig, das Licht zu verstärken oder zu schwächen, während andre den Glanz modificiren können. Ruhe, Wärme und ein Ueberfluſs der Electricität in der Luft vermehren die Intensität der Phosphorescenz; nach Macaire wird das Leuchten der Leuchtkäfer durch die Contactelectricität vermehrt, nicht aber durch die gewöhnliche Electricität? —; Schwefelsäure, Essigsäure und Salzsäure verstärken das Leuchten bei geringen Dosen, eben so die respirablen Gasarten, und Spallanzani bemerkte eine Vermindrung des Oxygens durch die phosphorescirenden Johanniswürmchen. Die leuchtenden Theile sind gewissermaſsen den electrischen Organen der Fische vergleichbar, auch leuchtete das abgeschnittene Bauchstück einer Lampyris ital. noch ein Weilchen nach Carradori. Die Entwicklung eines organischen Lichtes, was als solches auch gröſseren Theils der Willkür unterworfen, und nicht

an eine bestimmte Temperatur gebunden ist, gehört zuweilen einer bestimmten Substanz an, wie dieſs bei den meisten leuchtenden Insekten der Fall ist, und allerdings kann diese als günstiger Träger die Phosphorescenz mit bedingen; sie scheint einen albuminös-fettartigen Character zu haben, und phosphorhaltig zu seyn. †) Bei Elater ignitus fand Treviranus die leuchtende Substanz einerlei mit dem Fettkörper, dem geronnenen Albumen ähnlich, die andern Stellen körnigt; Brown und Fougeroux bemerkten, daſs der Fettkörper der leuchtenden Springkäfer überall phosphorescire; Macaire fand die leuchtende Substanz der Lampyris noctiluca eiweiſsartig; Mitchill will beobachtet haben, daſs eine leuchtende Meduse, welche sich nach dem Tode fast völlig im Seewasser auflöste, einen Geruch nach Phosphorwasserstoffgas gab, so will auch Carradori an der leuchtenden Substanz der Johanniswürmchen einen Knoblauchsgeruch wahrgenommen haben.

Alles, was das Leben unterdrückt, und eine Zersetzung der leuchtenden Substanz hervorbringt, muſs auch das thierische Leuchten zerstören, z. B. starke Wärme, starke Kälte, Eintrocknen, irrespirable Gasarten: Kohlensäure, Wasserstoff- Schwefelwasserstoffgas, Salpetergas u. s. w. Alkalien, stärkere Säuren, Alhohol, Aether, Salze u. s. w. ††) Mehr oder we-

†) Die leuchtende Substanz der Insekten u. m. a. Thiere scheint dem Sperma analog zu seyn; auch wird sie vorzüglich zur Zeit der Begattung und in Bezug auf diese entwickelt.

††) Nach Hulme vermehrt die verdünnte Solution von Sulphas magnesicus und calcicus, Murias natricus die Phosphorescenz der Seefische, während concentrirte Salzsolutionen, Wasser, Kalkwasser, gegorene Flüssigkeiten, verdünnte Säuren, Laugen u. s. w. dieselbe zerstören.

niger bedarf jede Phosphorescenz der Lebensluft als nothwendige äufsere Bedingung, mit deren zu starkem Zugang jedoch dieselbe zerstört wird.

Ich darf es nicht wagen die Betrachtung dieses Gegenstandes auch in Bezug auf leuchtende Pflanzen, und Pflanzentheile fortzusetzen, z. B. der Rhizomorphen, des faulen Holzes, weil diefs aufser unsern Gränzen liegt, doch ist das Leuchten auch hier nicht mit dem Phosphor erklärt.[296]

So kann die Phosphorescenz, wie im Anorganischen, also auch im Organischen, und hier noch mehr, verschiedener Art seyn, und auch darin deutet sich das Vielseitige des Lebensprocesses an. Der Vergleich des Anorganischen mit dem Organischen bleibt immer einseitig, und das Resultat mangelhaft und bedenklich, doch sey noch in Bezug auf die aufgestellte Hypothese erinnert, dafs mehre anorganische Körper z. B. die Sulphurete des Baryts, Kalks, und Strontians der Sonne ausgesetzt in der Nacht leuchten, und die verschiedenen Strahlen der Sonne nicht gleiche Wirkung haben, †) so dafs jenes Leuchten des thierischen, namentlich menschlichen Körpers, wo es nicht von phosphorescirenden Verbindungen [aus electrischem Grund] abgeleitet werden kann, ein Nervenleuchten wäre, hervorgebracht durch eine besondre Störung des dynamischen Verhältnisses, die

†) Die chemischen Verändrungen geschehen im weissen und blauen Licht viel schneller und vollkommner, als im rothen, zuweilen im letztern gar nicht; doch hat sich die Verschiedenheit der Wirkung des blauen und rothen Strahls [Herschel, Rochon, Ritter, Wollaston, Bökmann, Seebeck, Berard u. A.] bis jetzt nicht als eine völlig polarische gezeigt.[297]

immer bedenklich seyn mufs, da sie eine mehr anorganische Action gewinnt, sey das Licht nicht durch andre Umstände, Erschüttrung, Schlag, Druck u. s. w. gewissermafsen ausgeprefst — entstanden. Diese Störung scheint bei einigen niedrern Thieren normal, wofür auch aus dem Uebrigen die Pathologie und physiologische Chemie Analoga entnehmen kann.[298]

Siebenter Abschnitt.

Materielle Erzeugnisse des thierischen Organismus.

§. LXXXIII.

Zu den allgemeinen organischen Stoffen unsers Körpers rechnen wir das Albumen, den Faserstoff, [die Gallert], den Schleim, das Wasser, das Fett, die Milchsäure [und das Osmazom]; sie werden ein Gegenstand dieses Theils seyn, während wir die besondern organischen Stoffe, die zusammengesetzteren thierischen Materien und Organe in ihrer chemischen Beziehung dem andern Theil einverleiben. Wir nennen sie die näheren Bestandtheile des thierischen Körpers [principes immediats, Chevreul] und erhalten sie durch lösende, oder auch mehr oder weniger chemisch wirkende Abscheidungsmittel, während wir die entferntern Bestandtheile [principes elementairs] durch völlige, chemische Zersetzung erhalten. Wie die letztern nicht als wahre organische Elemente be-

trachtet werden können, so sind auch die erstern durch die Abtrennungsmethode mehr oder weniger modificirt, weſswegen Kastner sie auch lieber Bildungstheile des Thierleichnams genannt wissen will. Die Hauptmaterien des thierischen Körpers dieser Art sind vorzüglich: Faserstoff, Färbestoff, Eiweiſsstoff, worin auch das Blut zerfällt, welches die Secretion umändert 1) in ein Blut, worin nur die eiweiſsartigen Substanzen, jene drei, abgeändert sind, z. B. Galle, Sperma 2) in ein Blut, woraus Eiweiſsstoff abgeschieden, und die Flüssigkeiten nun mehr wässrig sind z. B. Speichel, so daſs die Secretion es vorzüglich mit der Bearbeitung jener albuminösen Materien zu thun hat. Ist der eigenthümliche Stoff eines Secrets abgeschieden, so sind die übrigen Stoffe mehr allgemein: 1) ein im Alkohol löslicher Stoff, salzsaures Kali, salzsaures Natron, und ein durch Gerbstoff fällbarer Stoff, 2) ein im Wasser auflöslicher Antheil, 5) ein nicht extractartiger thierischer Antheil, welcher im kalten Wasser löslich ist, woraus er durch Gerbstoff und salzsaures Quecksilberoxyd fällbar ist [Berzelius]. †) Die näheren, allgemeineren und besondren thierischen Bestandtheile

†) Ob das Blut, gleichwie das Ey der Insekten, Fische, Amphibien und Vögel isolirt zu bestehen, und die ganze Masse der zur Bildung des Fötus bestimmten Stoffe vollständig und vorräthig zu enthalten scheint, der Inbegriff aller organischen Bildungsstoffe ist, und diese nur abgelagert werden, oder ob viele Körper noch nicht darin praeexistiren, sondern weiterhin — erst gebildet werden, soll im II. Th. näher erörtert werden. Es sey jedoch vorläufig bemerkt, dass das Blut mehre zur Ablagerung bestimmte Bildungsstoffe nur in der Anlage [im elementarern Zustand] enthält.

sind zwar lebendigen Ursprungs, doch scheinen wir wenigstens einige aus gegebener und passender thierischer Materie durch die Kunst annähernd nachahmen zu können. Was aber die übrigen organischen Producte anbetrifft: Blut, Lymphe, Zellstoff, Harnmaterie, Knochen, Sehnen, Sehnenhäute, Muskeln, Arterien, Venen, Gehirn, Nerven u. s. w. so sind sie Erzeugnisse complicirterer Art, durch Zusammensetzung und Verändrung der näheren organischen Bestandtheile, auf uns unbekannte organische Weise, hervorgegangen, und die physiologische Chemie hat weniger Recht an ihnen, als die Physiologie selbst. Das Mannigfaltige ihrer Mischung, die Unmöglichkeit, auch nur ähnliche Stoffe, geschweige gleiche, durch die — niedrern — Processe der physiologischen Chemie darzustellen, beweist ihre Nichtexistenz als sogenannte nähere Bestandtheile des thierischen Körpers, wohl aber, dafs sie eigenthümliche organische Erzeugnisse höherer Lebensthätigkeit sind. Wenn wir sie mit der Thier-Kette vergleichen, so bemerken wir auch, dafs sie entweder bei höhern Thieren, oder doch höheren und vollkommnern Entwicklungen der Thiere erscheinen. Es bleibt uns bei diesen complicirteren Erzeugnissen nichts weiter, wie mir es scheint, übrig, als aufzufinden, in welche nähere und entferntere Bestandtheile sie durch die zweckmäfsigste und genaueste chemische Behandlung zerfallen, und welche Verschiedenheiten sie in dieser Hinsicht zeigen, was immer für die Physiologie und selbst die Medicin sehr wichtig bleibt.

§. LXXXIV.

Zur Abscheidung der näheren organischen Bestandtheile werden solche Mittel erfordert, welche

den thierischen Körper möglichst undestruirt lassen: Wasser, Alkohol, Aether, reicht man mit diesen nicht aus, schwache Säuren, schwache Alkalien und die übrigen chemischen Reagentien, wodurch jedoch schon die thierische Materie beträchtlich modificirt wird. Wenn die thierische Substanz, diesen Scheidungsmitteln ausgesetzt, seine ersten oder Haupteigenschaften behält, so betrachten wir sie als unmittelbare organische Bestandtheile. Wenn aber eine Substanz dieser Natur sich nicht vollends auflöst, oder nach und nach verschiedene Solutionen giebt, und sich diese durch das Verhältniſs des Gehalts des aufgelösten Körpers, durch die Farbe, durch den Geruch u. s. w. unterscheiden, so ist die Substanz, [wenn das einwirkende chemische Mittel wegen der Kürze der Zeit und seiner geringeren chemischen Differenz — keine besondre Modification hervorgebracht haben kann] kein [einfacher] unmittelbarer Bestandtheil, sondern aus zwei oder mehren unmittelbareren Bestandtheilen zusammengesetzt, [Chevreul].

Indem man nun den Wassergehalt einer thierischen Substanz, die anorganischen Theile, die Farbe, die electrische Leitungsfähigkeit, den Geschmack, seine Wirkung auf den Organismus —, gegen den Aether, Weingeist, das Wasser, Säuren u. s. w. bestimmt, die Extracte mit Hülfe der Kalkerde, des essigsauren Blei's, der Schwefelsäure, des Schwefelwasserstoffs u. s. w. prüft, die Producte endlich mit der Analyse vergleicht, so ist es nothwendig daſs störende Einflüsse vermieden werden, gleiche Umstände bei der Prüfungsart zweier oder mehrer Körper obwalten, und die Dosen gehörig berücksichtigt werden. Dahin gehört die Verschiedenheit des destillirten und

andern Wassers, †) des reinen und wässrigen Weingeists, des kalten, heifsen und dampfförmigen ††) Wassers, des Beitritts der Luft, oder Ausschlufs's derselben u. s. w. Es ist Mehres der organischen Analyse schon früher angedeutet worden, das Speciellere mufs theils dem eigenen, besten Ermessen des Analytikers überlassen werden, der in dem hinten angezeigten Werk von Chevreul herrliche Winke finden wird, theils dem II. Th. vorbehalten werden. Uebrigens liegt der Hauptwerth der organischen Analyse in der Abscheidung der Stoffe von eigenthümlicher Beschaffenheit, also in der genauen Bestimmung der Qualität, während wir bei den anorganischen Körpern die Quantität zum Hauptgegenstand machen.

Allgemeinere nähere Bestandtheile des thierischen [menschlichen] Körpers.

A) Albumen.

§. LXXV.

Das Eiweifs, der Eiweifsstoff, Albumen, Albumina, Albumine, Lymphe nach Hildebrandt, ist ein häufiger Bestandtheil des menschlichen und überhaupt des thierischen Körpers, und nach Ackermann mit dem Oxygen der Grundfactor des organischen Lebens. †††)

†) Nach H. Davy hält selbst das destillirte Wasser kleine Mengen Azot sehr hartnäckig zurück.

††) Pfaff schreibt den Wasserdämpfen eine desoxydirende Eigenschaft zu.

†††) Hatchett und Hallé meinen, dass das Albumen oder die gerinnbare Lymphe vielleicht die ursprüngliche thierische Materie sey, woraus die übrigen entstehen.

Es findet sich in flüssiger und festerer Gestalt vor: im Blut der Thiere, Chylus, in den Eyern der Vögel, Eidechsen, Fische, Insekten, in den verschiedenen serösen Flüssigkeiten des thierischen Körpers. Im Serum des Bluts ist es reiner, als in den Eyern, wo es noch immer einige von ihm verschiedene häutige Flocken begleiten; †) das Albumen des Serums scheint auch früher zu coaguliren, als das andre, obwohl beide sonst in den Haupteigenschaften übereinkommen. Ganz reines Albumen kommt in der thierischen Materie nicht vor, sondern theils ist es andern organischen Bestandtheilen vergesellschaftet, theils mit salzsauren, phosphorsauren und milchsauren Salzen verbunden. Das Albumen des Bluts, wenn es gehörig rein ist, zeigt beim Einäschern ††) u. s. w. kein Eisenoxyd, oder Eisenoxydsalz. Hatchett erhielt aus 500 Gran getrocknetes Albumen 11,25 feuerfeste Salze, welche aus schwefel- phosphor-salz- und kohlensaurem Kali, Natron, Kalk und Talkerde bestehen.[299] Das Natron ist nicht organisch, sondern mit demselben nur so verbunden, dafs es gegen die chemischen Reagentien wie Natron reagirt, und sich im basischen kohlensauren Zustande darin befindet. Mit dieser wesentlichen Begleitung kömmt es nicht in den Pflanzen vor, und trotz der Aehnlichkeit des Pflanzenalbumens mit dem thierischen,

†) Der Hahnentritt soll sich von dem Albumen bloss durch eine festere Consistenz unterscheiden, scheint mir aber der Saamenmaterie sehr ähnlich.

††) Die Incineration des Albumens, so wie mehrer thierischen Körper ist schwer, und wird erleichtert, wenn die entstandnen Salze bisweilen mit Wasser weggewaschen werden, und dann die Einäscherung fortgesetzt wird.

sind sie doch keineswegs in eins zu vereinigen.[300] Das Albumen ist in den thierischen Flüssigkeiten und Organen im verschiedenen Verhältnifs zum Wasser, wodurch die Consistenz desselben variirt. Im flüssigen Zustand stellt das Albumen eine geruch- und beinahe geschmacklose, zähe und klebrige, durchsichtige und farblose Flüssigkeit dar, die jedoch meistens einen kleinen Stich ins Gelbliche und Bläuliche hat, schwerer als Wasser ist, und durch starke Bewegung [Schlagen] zu einer schäumigen Masse wird. In diesem flüssigen Zustand zeigt es sich nach Erman bipolar, im festen Zustand — el. unipolar. Bei einer Wärme, die nicht über 45 — 50° R. geht, trocknet das Albumen zu einer gelblichen, durchsichtigen, glänzenden, spröden, muschlich-brüchigen, bernsteinartigen Masse ein, die geruch- und geschmacklos und kaum modificirt ist, indem sie, mit kaltem Wasser aufgeweicht, eine dem frischen Albumen ganz ähnliche Flüssigkeit giebt, welche bei hinreichender Erhitzung gerinnt, und die übrigen chemischen Eigenschaften des Albumens hat. Bei diesem Eintrocknen bekommt das Albumen würfelförmige und andre Risse, die auch beim ausgetrockneten Serum und Blut zu bemerken sind; bei der microscopischen Betrachtung eines Bluttropfens können sie leicht täuschen, indem sie ein feines Gefäfsnetz über den Faserstoff-Dendriten darzustellen scheinen. Wenn das Albumen einer stärkern Erhitzung ausgesetzt wird, und mit Wasser nicht zu sehr verdünnt ist, so gerinnt oder coagulirt dasselbe zu einer weifsen, undurchsichtigen, emailartigen Masse, wobei Umfang, Gewicht und Temperatur dieselben bleiben. Den Grad der Gerinnung giebt man zu 165° F, oder beinahe 60° R. an, doch finden darin kleine Diffe-

renzen Statt, je nachdem das Albumen mehr oder weniger Wasser und Natron hat, und verschiedenen Ursprungs ist, indem das des Serums früher [156 F.] gerinnt, als das der Eyer. Das so geronnene Albumen zeigt sich unter dem Microscop als ein Aggregat von Kügelchen, welche klein, weiſs, durchsichtig und nicht dendritisch an einander gelagert sind. Ist das Albumen sehr verdünnt, so erfolgt durch die stärkere Erhitzung nur eine Trübung und Opalescenz. Bei dieser Coagulation, welche auch im luftleeren Raum und ohne Gasentwicklung Statt findet, zeigt sich ein eigenthümlicher thierischer Geruch, der aber beim concentrirten Albumen durch den Hydrothiongeruch versteckt wird, bei einem verdünnteren eher zu bemerken, und osmazomartig ist. Die Ursache des Gerinnens des Albumens hat den Naturforschern nicht wenig Schwierigkeit gemacht, und ist noch gegenwärtig nicht vollkommen auseinandergesetzt: Scheele erklärte es aus der Wirkung der Wärme, daſs sie der einer Säure, welche das Gerinnen bewirkt, gleich seyn sollte; Fourcroy u. A. leiteten es von einer Oxydation ab; die Erklärung der letztern wird dadurch als unrichtig dargethan, daſs das Albumen im luftleeren Raum, im Hydrogengase u. a., ohne Umfangsvermindrung u. s. w. gerinnt, und die erstere von Scheele, dem hochverehrten Chemiker, widerlegt sich von selbst. Brande glaubt es dadurch zu erklären, daſs das Wasser beim Erhitzen das Alkali, wodurch der Eiweiſsstoff vorher aufgelöst erhalten worden sey, in sich aufnehme; dieſs kann aber kaum der Grund seyn, da dann die Gerinnung wohl schon bei einer niedrigeren Temperatur Statt finden würde, auch auſser dem Natron einige alkalische Salze (nament-

lich die im Serum) die Auflöslichkeit des Albumens befördern. Dumas und Prevost nehmen das Natron als ätzend im Albumen an, welches durchs Kochen durch zum theiliges Zersetzen des Albumens kohlensauer wird, und dadurch unfähig ist, das Albumen in der Auflösung zu erhalten; doch ist das Natron keineswegs im ätzenden Zustand im Albunum oder im Serum, wie sich aus der Entwicklung der Quantität Kohlensäure ergiebt, wenn man das Albumen mit etwas verdünnter Phosphor- oder Essigsäure behandelt, die übrigens unter diesen Umständen *keine* Kohlensäure erzeugende Zersetzung der organischen Materie veranlassen, oder das Serum unter die Luftpumpe bringt, wobei man viel Kohlensäure erhält, die das Natron *im freien Zustand* nicht bestehen lassen würde. Curcumapapier wird zwar vom Serum braun gefärbt, und verliert [meistens] diese Eigenschaft, wenn es an der Luft steht; letzteres rührt aber davon her, daſs das Natron durch die geringe Zersetzung zum Bicarbonat [Carbonat —] wird, was durch Erhitzung wieder zum ersten zurückgebracht werden kann, so daſs das Reactionspapier wieder gebräunt wird; auch haben sich Berzelius und Marcet überzeugt, daſs das Natron im kohlensauren Zustand im Blut sey. Nach Thenard gerinnt das Albumen bei der stärkeren Erhitzung, weil die Lösungskraft des Wassers gegen die Substanz des Eiweiſses in dem Maaſs sinkt, als die Erhitzung des Eiweiſses erhöht wird, wodurch die Anziehung der Eiweiſstheilchen unter sich bis zum endlichen Gerinnen gewinnen muſs. Kastner scheint das Gerinnen ein Phänomen zu seyn, welches theilweis eine gewisse Aehnlichkeit hat mit dem Zusammenziehen der gereizten Muskelfaser. Diese Bemerkungen The-

nards und Kastners deuten wohl den wahren Grund der Albumen-Gerinnung an: Wie dem Faserstoff schon eine eigenthümliche, bei der gewöhnlichen Temperatur schon erfolgende Gerinnung, organische Erstarrungsfähigkeit, angehört, welche sich theils im Körper an der Muskelsubstanz, theils aufser demselben in der Blutgerinnung zeigt, und sich durch die — Kügelchen — als eine organische darstellt, so fehlt sie auch nicht dem Albumen, wie sich's im thierischen Körper am Gehirn, krankhaften Ablagerungen u. s. w. und aufser dem Körper durch das erwähnte Gerinnen [in Kügelchen] zeigt; doch ist die animalische Erstarrungsfähigkeit des Albumens, dem Zwecke des Organismus entsprechend, nicht so stark, als die des Faserstoffs, und wird durch die Auflösung in einem alkalisirten Wasser noch mehr daran verhindert. Das organisch bedingte Erstarrungsstreben der einzelnen Eiweifstheilchen zu einem dichteren Körper, wie es sich im geringern Grad bei der durch die animalische Wärme und durch eine der electrischen analog wirkende Kraft bedingten Secretion zeigt, erlangt sein Maximum bei der angegebenen Gerinnungstemperatur, wobei es zugleich die Verwandtschaft zu dem natronhaltigen Wasser verliert, und diefs gewissermafsen ausgeprefst wird, und zwar theils durch die gröfsere Cohaesion der zu Kügelchen gewordenen Eiweifssubstanz, theils durch die Modification, welches dieselbe in der Gerinnungshitze erhält; so dafs die Albumengerinnung nicht von der Luft, dem Wasser, Natron u. s. w. herrührt, sondern dem noch in ihm gebliebenen organischen Erstarrungsvermögen gröfstentheils zugeschrieben werden mufs, und sich auch darin das Albumen als ein unmittelbarer und kaum mo-

dificirter Bestandtheil des thierischen Körpers darthut.

§. LXXXVI.

Die Verändrung des Albumens beim Gerinnen ist so deutlich, daſs man wohl keineswegs das flüssige Albumen als ein neutrales, das geronnene als ein saures bezeichnen kann, dem man noch ein klebriges gelbbraunes basisches zurechnet, sondern einen wesentlichen Unterschied zwischen dem geronnenen und flüssigen Albumen Statt finden lassen muſs, wie er zwischen dem letztern und der Gehirn- und Nervensubstanz existirt; auch kann man aus dem geronnenen Albumen weder durch Wasser, noch durch Alkali das flüssige, wahre Albumen weiter erhalten. Wenn L. Gmelin gegen Thenard und Thomson einwirft: „warum ist geronnenes Eiweiſs im kalten Wasser unauflöslich, während sich bei gelinder Wärme getrocknetes Eiweiſs darin auflöst", so wird damit deren Theorie der Gerinnung noch nicht umgestossen, indem sehr gut zu vermuthen, und es durch Analoga und oben Gesagtes zu rechtfertigen ist, daſs die Affinität des Wassers zum Albumen, und seine chemische Constitution selbst erst bei der Gerinnungstemperatur leiden, abgesehen davon, daſs jene Theorie nicht zulänglich ist. C. G. Gmelin [301] und Lassaigne [302] haben den Streit geschlichtet, der durch die Gerinnung des Albumens durch die electrische Kette entstand, welche Brande [303], Dumas, Prevost u. A. vorzüglich ersterer der electrischen Wirkung unmittelbar zuschrieben, indem Chr. Gmelin nachwies, daſs die Gerinnung immer am positiven Pol einer electrischen Kette von unbedeutender Stärke, welche durch das Albumen entladen wird, deſswegen Statt habe, weil das

Kochsalz in der Flüssigkeit zerlegt, und durch die abgeschiedene freie Säure das Albumen coagulirt und gefällt werde. Ist die Kette sehr kräftig, so wird das Albumen an beiden Polen coagulirt, was dann der electrisch erzeugten Wärme angehört. Lassaigne fällte Eiweifs durch Weingeist von 0,85, und spülte das Gerinnsel mit demselben Weingeist aus, setzte die im Wasser gemachte Solution, dieses nahm jedoch nur einen geringen Theil ein, der electrischen Kette aus, und bemerkte so keine Coagulation; wurde aber etwas wenig Kochsalz hinzugethan, so entstand eine Coagulation am positiven Leiter. Dumas und Prevost fanden, dafs das am + el. Pol geronnene Albumen aus Kügelchen bestehe, die in jeder Hinsicht mit denen der ungefärbten Bestandtheile des Bluts, der Milch u. s. w. übereinkommen. Behandelt man Metallsolutionen zur Reduction in kleinern oder gröfseren electrischen Apparaten, so wird mit dem Metall z. B. Kupfer, Arsenik u. s. w. auch etwas durch Natron verändertes Albumen [304] am — el. P. abgeschieden, wenn die Metallsolution Albumen enthielt, was bei der chemischen Untersuchung der Metallvergiftung vorkommen kann.

Der Alkohol scheint auf das Albumen wie die Wärme zu wirken, und nach Chevreul verhält sich das durch Weingeist coagulirte ganz wie das durch Wärme entstandene Eiweifsgerinnsel. Er entzieht dem Albumen das Wasser, und bewirkt eine organische Erstarrung in den demselben, welches letztere wohl dabei der Hauptgrund ist; Aether coagulirt das Albumen ebenfalls, doch langsamer, was aber kaum durch die Wasseraufnahme des Aethers erklärt werden kann. Läfst man diese Flüssigkeiten eine längere Zeit erhitzt darauf wirken, so wird das Albumen in eine unangenehm

riechende, talgartige Materie verwandelt, welche sich theilweis im Aether und Alkohol löst, und durch Wasser fällbar ist. Diese Materie ist nach Berzelius ein Product, während sie Chevreul als Educt betrachtet; es kommt wohl auf die Zeit der Einwirkung an, um sie als Educt oder Product betrachten zu können: das, was der Weingeist Fettartiges aus dem Albumen und mehren andern thierischen Substanzen bei kürzerer Einwirkung, und weniger durch Hitze unterstützt, auszieht, können wir als ein etwas modificirtes Educt, jene stinkende Materie aber gröſserentheils für ein Product betrachten, wofür auch theils das Quantum derselben überhaupt, theils die Wirkung des Aethers, mehr davon zu erzeugen, sprechen. Wegen dieser modificirenden Wirkung des Weingeists auf das Albumen [so auch auf Faserstoff, Blutroth] muſs sowohl dem innern, als auch äuſsern Gebrauch desselben ein gewisses Maaſs gesetzt werden; denn bei genauerer Untersuchung dürfte man Fälle auffinden, wo die fortgesetzten spirituösen Einreibungen späterhin krankhafte Entartungen der organ. Materie gebildet haben: Gewiſs wird auch die Verhärtung des Magenmundes bei Säufern, und die späterhin zuweilen entstehende zerstörende Entartung, wobei die organischen Theile zum Theil in jene stinkende fettwachsartige Materie überzugehen scheinen, jener Wirkung des Weingeists zugeschrieben werden müssen.

§. LXXXVII.

Im Allgemeinen bringen die Säuren das Albumen zum Gerinnen, und ihre Wirkung ist eine doppelte, indem sie 1) das Natron sättigen, 2) sich mit Albumen verbinden. Während die übrigen Säuren damit unauflösliche Verbindungen geben, so

sind die der Phosphor- und Essigsäure gallertartig und auflöslich. Durch die Säure scheint jedoch auch das Albumen eine merkliche Modification zu erleiden, und die eigenthümliche Erstarrungsfähigkeit bis zum Gerinuen befördert zu werden; so erklärt sich auch Kastner das Gerinnen der Milch beim Gewitter, oder durch Zusatz von sehr wenig säuerlich gährender Masse [dem Laab], (welches kaum durch die Verbindung des Eiweifses mit der so wenigen vorräthigen oder erzeugten Säure bedingt wurde) durch ähnliche galvanische Erregungsverhältnisse, wie bei der gereizten Muskelfaser, und allerdings sind wohl auch das Albumen, die Milch u. s. w. als organische Materien zu betrachten, denen noch ein Theil der organischen Thätigkeit inwohnt.

Die verdünnte Schwefel- Salpeter- und Salzsäure schlagen das aufgelöste Albumen aus seiner Auflösung im Zustand der Gerinnung nieder, indem sie bald mehr bald weniger im Wasser lösliche, neutralen oder sauren Verbindungen vergleichbare Zusammensetzungen aus verändertem, geronnenen Albumen und Säure bilden. Concentrirte Schwefelsäure bringt das Albumen erst zum Gerinnen, und verkohlt es dann, wenn es nicht mit Wasser verdünnt ist. Das durch verdünnte Schwefelsäure in dem Albumen praecipitirte Coagulum ist eine saure Verbindung, welche aber durchs Auswaschen mit reinem Wasser den Ueberschufs an Säure abgiebt, und eine gallertartige Masse bildet, die in lauem Wasser auflöslich ist, mit Säuren und Alkalien Niederschläge giebt, und einer neutralern Verbindung gleicht, obwohl sie Lackmus röthet. — Man erhält die saure Verbindung auch, wenn man geronnenes Albumen mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, wobei

etwas Azot entwickelt wird, oder die essigsaure Albumensolution mit Schwefelsäure praecipitirt. Salpeter- und Salzsäure haben in ihrer Wirkung Mehres mit der Schwefelsäure gemein; die der erstern ist schon oben angegeben worden. Läſst man concentrirte Salzsäure auf das Albumen einwirken, so entsteht eine rothe oder violette Auflösung, die ein ziemlich zersetztes Albumen enthält; die verdünnte Säure giebt eine neutrale und saure Verbindung, wird diese mit verdünnter Salzsäure längre Zeit digerirt, so wird das Albumen hart und runzlich, und entwickelt etwas Azot. Die Essigsäure, wenn sie concentrirt genug ist, erweicht den geronnenen Eiweiſsstoff, und verwandelt ihn beim Erhitzen in eine durchsichtige Gallert, welche sich in warmen Wasser auflöst, und etwas Azot entbindet. Die Verbindung des Albumens mit der Essigsäure [dieſs gilt auch von der mit der Phosphorsäure] ist auch im Ueberschuſs der Säure auflöslich, weſswegen das Albumen durch diese Säuren nicht als Gerinnsel gefällt wird, sondern es entsteht nur ein gallertartiges Coagulum. †)

Concentrirte Solution von Natron oder Kali causticum macht das Albumen gallertartig, welches, so verändert, durch allmäliges Eintrocknen zu einem durchsichtigen und spröden Körper wird. Auch das geronnene Albumen schwillt in der Alkalisolution gallertartig auf, und wird endlich darin völlig aufgelöst, erleidet aber dadurch eine Verändrung, wie sich's schon an der grünlichgelben Färbung der

†) Der Unterschied der genannten Säuren in Bezug auf das Albumen ist für das ärztliche Wissen vielleicht wichtiger, als man glauben möchte.

Solution und daran zeigt, dafs das aus derselben durch Säuren oder Weingeist gefällte Albumen in der Essigsäure nicht mehr aufgelöst wird. Ist die Alkalisolution sehr concentrirt und zugleich überschüssig, wird ihre Wirkung vollends durch die Wärme unterstützt, so werden selbst die entferntern Bestandtheile des Albumens verändert, so dafs sich eine kohlige Materie, Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure u. s. w. entwickeln, was jedoch noch näher geprüft werden mufs.

§. LXXXVIII.

Mehre salpetersaure, schwefelsaure und salzsaure Metallsalze, auch Alaun, fällen das Albumen, und erzeugen eigenthümliche Verbindungen, die zum Theil in überschüssigem Albumen löslich sind. Das salpetersaure und essigsaure Bleioxyd bilden einen sehr weifsen Niederschlag aus basischem Bleioxydsalz und modificirtem Albumen; das schwefelsaure und salpetersaure Kupferoxyd geben ein grünlich-weifses Präcipitat von derselben Natur. Eben so zersetzt das Albumen das salpetersaure Quecksilberoxydul, und salzsaure Quecksilberoxyd, wefswegen auch Orfila das Albumen als Gegengift bei Quecksilber- und Kupfervergiftung anwendet, da diese Niederschläge schwerauflöslich sind, jedoch durch längres Abspülen mit Wasser etwas zersetzt werden, und endlich eine Verbindung aus basischem Metallsalz und etwas verändertem Albumen zurück zu lassen scheinen. Die Wirkung des Albumens auf den Sublimat ist ziemlich empfindlich, worauf man bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen Rücksicht nehmen mufs. Der Niederschlag enthält 33,33 Quecksilber, 4,45 Salzsäure und 62,22 verändertes Albumen. Da das Kali die Verbindung schwärzt, und auch die Neigung des

Sublimats, zu Calomel zu werden, eine ziemlich starke ist, so scheint wohl der Niederschlag das Quecksilber als Calomel zu enthalten; auch fordern 33,33 Quecksilber 4,5 Salzsäure zum Calomel, welches mit jenen Zahlen übereinstimmt. Wenn über die Richtigkeit der einen oder andern Theorie der Salzsäure vollkommen entschieden seyn wird, so wird auch dieser Gegenstand eine vollkommnere Erklärung erhalten. Die Präcipitate durch Kupfer- und Quecksilbersalz werden beim Ueberschufs des Albumens nach Thenard wieder aufgelöst, worauf man in therapeutischer Hinsicht wohl Rücksicht nehmen möchte; die Auflösung geschieht wahrscheinlich gröfserentheils oder ganz durch das im Albumen enthaltene freie Natron, indem im Kali, Natron, und Ammoniak und deren Carbonaten dasselbe geschieht. Salzsaures Zinkoxyd und Zinnoxydul, salzsaures Kupferoxydul bringen ebenfalls Trübungen und Fällungen von weifser Farbe im Albumen hervor; salpetersaures Silberoxyd giebt einen weifsen, bald röthlichbraun werdenden Niederschlag, indem theils durch das Albumen, theils durch das Licht eine baldige Reduction Statt findet. Schwefelsaures Eisenoxydul erzeugt einen braunen Niederschlag; salzsaures Eisenoxyd, blausaures Quecksilberoxyd, und alkalische Metalloxydsolutionen werden durch das Albumen nicht gefällt. Salzsaures Gold und Platin bringen gelbliche und gelblichweifse Niederschläge hervor; Goldauflösung zu $\frac{1}{10}$ Tropf. dem Albumen, auch der Gallert, beigemengt und der Luft ausgesetzt, bringt nach und nach eine schöne blafsrothe, auch dunklere Farbe hervor, die durchs Erhitzen dunkelviolett wird, und wahrscheinlich mit einem Uebergang des Goldoxyds zum folgenden [Oxyd. aureum] und Goldoxy-

dul [Ox. aurosum] zusammenhängt. Dahin gehört Grindels Täuschung, welcher aus phosphorsaurem Eisenoxyd, Kochsalz, Albumen und Wasser zwischen den Polen der electrischen Kette eine purpurfarbige Substanz erhielt, die er für ein künstliches Blut zu halten geneigt war, welche aber nach N. W. Fischer's Prüfung von den Golddräthen der Kette, dem zerlegten Kochsalze u. s. w. herrührte. Aufser diefen können auch Verbindungen des Albumens mit mehren Metalloxyden geschehen. Wenn man mittelst leicht oxydirbarer Metalldräthe im Albumen die E. E. entladet, so verbindet sich das geronnene Albumen mit dem Metalloxyd, und zwar mit dem Kupferoxyd zu einer frisch meergrünen, trocken türkisfarbigen Verbindung. Mit Eisendrath bildet sich ein reichliches blaugrünes Gemisch, welches an der Luft ocherfarben wird; ersteres ist Eisenoxydul- letzteres Eisenoxydalbuminat. Eisenoxydul- Eisenoxyd- und Kupferoxydhydrat werden auch vom Serum aufgelöst. Wenn man eisenoxydhaltiges Aetzkali mit geronnenem Albumen, etwas Weingeist und Wasser zusammenschüttelt, so erhält man ebenfalls ein Eisenoxydalbuminat, welches man durch Salzsäure zerlegen kann. Läfst man Albumen eine längre Zeit über käuflichen Braunstein [Manganhyperoxyd] stehen, so entsteht nach und nach ebenfalls ein Eisenoxydalbuminat durch die Verunreinigung des Mangans mit Eisen, welches in dem überschüssigen Albumen zu einem geringen Theil aufgelöst ist. Die Gerbstoffsolution bringt in dem Albumen einen ziemlich starken, gelblichen, wenig zusammenhängenden, und wenig elastischen Niederschlag hervor.

§. LXXXIX.

Wird das Albumen dem Feuer im Destillations-

apparat ausgesetzt, so erhält man kohlensaures, hydrothionsaures und Kohlenwasserstoffgas, Wasser, Blausäure, brenzliches Oel, kohlensaures Ammoniak, und eine azothaltige voluminöse Kohle, welche bei der Incineration die oben angegebenen anorganischen Bestandtheile giebt, obwohl eine kleine Verschiedenheit Statt findet, je nachdem es Serum-Albumen, oder Eyer-Albumen ist.

Das frische Albumen fault bei den günstigen Bedingungen sehr leicht, und verbreitet den Geruch des Schwefelwasserstoffgases, dessen Entwicklung vollkommen deutlich wird, wenn man es in Gläsern faulen läſst, deren Seitenwände mit einer Metallsolution benetzt sind. Frisch schwärzt es eben so wenig, wie das frische Serum das hineingestellte Silber. Das Albumen des Serums scheint schneller zu faulen, als das der Eyer, und entwickelt bei einem gewissen Grad der Putrescenz sehr viel Schwefelwasserstoffgas, was man durch Zusatz von Säure vollkommner entwickeln kann. Der in dem fauligen Serum entstehende schmutzig weiſse, flockige Niederschlag nähert sich mehr dem halbgeronnenen Albumen des Hirns und der Nerven, wovon ich im II. Th. sprechen werde, löst sich auch filtrirt und gewaschen etwas im Alkohol auf, während ein gröſserer Theil unaufgelöst bleibt, weiſser und härter wird. Der Alkohol trübte sich beim Erkalten, setzte ein weiſsliches Pulver ab, welches unter dem Microscop nadelförmig oder flockig erschien, mit Essig keine Gallert gab, beim Verbrennen nicht stark thierisch roch, Lackmus nicht röthete, im Wasser unauflöslich war, und sich wie eine albuminös-fettwachsartige Substanz verhielt. [S. Fett.] [305]

B) Animalischer Faserstoff.

§. XC.

Der Faserstoff, fibra sanguinis, s. materia fibrosa, s. fibrina, s. lympha plastica hat zwar viele dem Albumen analoge Eigenschaften, bewährt sich jedoch theils durch mehre chemische Qualitäten, theils durch das Verhältniſs zum Organismus, Fäulniſs u. s. w., als ein eigenthümlicher thierischer Bestandtheil, Derselbe findet sich mit dem Albumen fast immer zusammen, und ist auch schwierig ganz rein vom Albumen zu trennen. Er ist das Hauptconstituens der Muskeln, findet sich aber auch im Blut, im Chylus, zuweilen in krankhaften Concretionen, und scheint im Blut in einem nur sehr fein vertheilten Zustand zu seyn, während sich das Albumen mehr in wirklicher Auflösung darin befindet; wenn die Bewegung des Gefäſses gehindert, die vitale Kraft sehr gestört ist, so kann er wohl zuweilen bei noch bestehendem Leben eine Art von Coagulation erleiden. Sobald das Blut aus der Vene gelassen worden, gerinnt es durch denselben sehr bald, und diese Gerinnung des Faserstoffs hängt nicht, wie die des Eiweiſses, von einer höheren Temperatur ab, wird ebenfalls nicht durch das Oxygen u. s. w. bedingt, sondern ist das Product eines vitalen Erstarrungsstrebens, was mit dem Schwinden der höheren vitalen Kraft eintritt.[306] †) [S. Albumen.] Die Fibrine

†) Circaud und Tourdes wollen eine Bewegung in dem dem contactelectrischen Apparat ansgesetzten Faserstoff gesehen haben, was Heidmann als unrichtig nachwies.[307] Eben so wenig kann man aber auch das Gerinnen des Faserstoffs als die alleinige Ursache einer Bewegung des [mit Wasser verdünnten und] unter das Microscop ge-

scheidet sich in zackenförmigen Verzweigungen aus, und ist, von den übrigen Stoffen gehörig ausgewaschen, der Muskelfaser fast ganz gleich, besteht, wie diese, aus reihenförmig zusammengelagerten, dendritisch verbundenen Kügelchen, welche in dem geronnenen Blut eine durchsichtige, röthliche Schale von Blutroth haben, die durchs Abwaschen weggenommen wird. Man scheidet den Faserstoff ab, indem man die Muskelsubstanz zerkleinert, erst mit kaltem, dann mit heifsem Wasser auswäscht, oder den Blutkuchen wiederholentlich mit Wasser abspült, bis dasselbe ungefärbt abläuft, was dem Auswaschen mit schwefelsäurehaltigem Wasser nach Vauquelins Angabe vorzuziehen ist. Ist er noch feucht, so ist er schmutzig weifs, geschmack- und geruchlos, schwerer als Wasser [trocken wiegt er 1,370] und stellt elastische Fäden dar, während das Albumen bröcklich erscheint, die auf die Reactionspapiere nicht wirken; durch das Eintrocknen wird er hart, bräunlich und spröde. Auf das oxygenirte Wasser des Thenard, Wassertoffsuperoxyd, wirkt er wie ein electronegatives Metall, während das Albumen das-

brachten Bluttropfens annehmen,[308] indem sie zuweilen bedingt seyn kann von dem Rollen der Blutkügelchen auf der schiefen Ebene der Unterlage, von der Adhärenz der Flüssigkeit zum Glase, welche, dieselbe auseinanderziehend, eine kleine Bewegung hervorbringen kann, von der Wallung, welche durch die Abkühlung der berührenden Luft u. s. m. geschieht, analog den Bewegungen, welche in den flüssigen Leitern entsteht, wenn sie den electrischen Strom leiten.[309] So wie eine Bewegung durch das Coaguliren der Fibrine entsteht, zeigt sich auch fast gleichzeitig Ausscheidung von Fäserchen, die sich immer mehr an einander lagern.

selbe nicht zersetzt. †) Der Faserstoff ist unauflöslich im kalten Wasser, heiſses Wasser nimmt ihm seine Fähigkeit, sich in Essigsäure aufzulösen, macht ihn schrumpflich, und zieht ein gallertartig-albuminöses, osmazomartiges Extract daraus aus. Läſst man ihn längre Zeit unter Wasser stehen, was man zuweilen erneuert, so fault er allmählig [obwohl er an und für sich nicht so leicht an der Luft putrescirt] und ändert sich durch Zersetzung seiner selbst, und, wie es scheint, zum Theil auch des Wassers, in eine unauflösliche fettartige Materie um, was mit etwas verändertem Thierfett verbunden ist, wenn der Faserstoff fetthaltig war; so daſs bei einem geringern Grad der Zersetzung der Faserstoff in eine auflösliche gallertartige Materie ††) übergeht und sein Fett abgeschieden wird, bei einem höhern auch der Faserstoff selbst in eine fettartige Materie verwandelt wird. Eine ähnliche [käsige] Masse erhält man, wenn man die Muskelsubstanz gut auskocht, sie darauf unter einer Glocke eine Zeit lang aufhängt, bis der in der Luft enthaltene Sauerstoff zu Kohlensäure verbraucht ist, und sie dann wieder eine Weile mit kochendem Wasser behandelt. Gegen Alkohol, Aether, Schwefel- Salz- Salpeter- Phosphor- Essigsäure,

†) Sowohl das flüssige als auch das feste Albumen, der Harnstoff, Gallertstoff entbinden kein Oxygen. Die Haut und die Adern gleichen darin, jedoch in einem schwächern Grad, dem Faserstoff, noch mehr die Gebilde der Lunge, Niere, Milz u. a. wenn sie zerkleinert sind. Die Erklärung der Wirkungen des Wasserstoffsuperoxyds bleibt für jetzt noch ungenügend.

††) Diese scheint der gleich zu kommen, welche durch die Wirkung des Papinschen Digestors entsteht.

gegen das Feuer verhält sich der Faserstoff dem Albumen so ähnlich, dafs darin kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden aufzufinden ist. Ist er ganz gehörig gereinigt worden, so giebt er kein Eisenoxyd bei der Einäscherung, und einen der Albumenasche fast gleichen Rückstand, der jedoch weniger Natron enthält. Die Verschiedenheit vom Albumen zeigt sich vorzüglich darin, dafs er schon bei der gewöhnlichen Temperatur gerinnt, das Wasserstoffsuperoxyd zersetzt, schwerer fault, †) fasrig und elastisch ist; und diese Eigenschaften reichen auch schon hin, den wesentlichen Unterschied darzuthun, während andre aufserdem angegebene Unterschiede weniger constant sind: Mit Unrecht behauptet daher wohl Guibourt,[310] dafs der Eiweifsstoff wahrscheinlich nichts Andres ist, als der Faserstoff des Bluts, dessen Eigenschaften durch die Verbindung mit Soda versteckt werden; eben so gilt diefs von Dowlers Meinung, dafs das Albumen mit dem Faserstoff identisch sey, und sich auch dem Aeufsern nach darin verwandeln könne; auch ist es wohl nicht allein, wie Emmert meint, die Absorption des Oxygens, wodurch die albuminöse Materie des Chylus die fibröse Beschaffenheit des im Blut enthaltenen Faserstoffs erhält.

Aus der essigsauren Faserstoffauflösung schlagen mehre Metallsalze den Faserstoff nieder, diese Niederschläge sind den beim Albumen angegebenen analog.

†) Ich habe nicht gefunden, dass, ceteris paribus, die Fibrine leichter fault, als das Albumen, namentlich das des Serums, wie Lavagna annimmt; die geringere Putrescenz des Menstruationsbluts erklärt sich aus dem geringeren Gehalt an thierischen Theilen.

Der Faserstoff des venösen Bluts ist nach Mayers Untersuchungen lockrer, gerinnt langsamer, ist in demselben in etwas geringerer Menge, als im Arterienblut, hat ein gesplittertes Ansehen, während der arteriöse lange, dickere, glänzende und festere Bündel darstellt. [311]

C) Gallertstoff, [Gallert]

§. XCI.

Die Gallert oder der Leim, Gluten, Colla, Gelatina, Gelatine, ist nach Berzelius nicht mit demselben Recht, wie das Albumen und der Faserstoff u. s. w. als näherer Bestandtheil des thierischen Organismus zu betrachten, sondern ein Product des kochenden Wassers. Obwohl diese Meinung sehr wahrscheinlich ist, so enthält doch der thierische Körper in mehren Theilen namentlich im Muskelfleisch, in den Häuten, im Knorpel, in den Bändern, Knochen u. s. w. eine Substanz, wir wollen sie als näheren thierischen Bestandtheil Gallertstoff nennen, welche wir nur mit einiger Modification als Gallert abscheiden können, die nach den verschiedenen Organismen und organischen Theilen etwas variirt. Berzelius nimmt dagegen an, daſs auch die thierischen Körper keinen besondern Stoff enthalten, welcher fähig wäre, dieselbe beim Kochen zu bilden. — Die Hausenblase besteht fast ganz aus reinen Leim. Als solcher ist er farblos, ins Gelbliche und Bräunliche übergehend, fest, durchsichtig oder durchscheinend, hornartig, elastisch, geruch- und geschmacklos, und schwerer als Wasser. In letzterem löst er sich, besonders reichlich, wenn es warm ist, auf, und erstarrt beim Erkalten zu Gelée oder Sulze; durch langes Kochen des Leims im Wasser verliert er sei-

ne klebende Eigenschaft; in Alkohol und Aether ist er unauflöslich. Die Salpetersäure wirkt nach ihrer verschiedenen Concentration verschieden auf den Leim: die verdünnte Säure entwickelt Azot, die concentrirte ändert ihn in Klee- und Essigsäure um, nachdem zuvor eine talgartige Masse entstanden. Nach Berzelius bildet derselbe mit dieser Säure kein Weltersches Bitter. Chlorgas bewirkt in der Leimsolution einen weissen, flockigen Niederschlag, welcher frisch nach Chlor schmeckt, etwas sauer reagirt, in heissem Wasser und Alkohol unauflöslich ist, sich unter Bildung von salzsaurem Alkali in Alkalien auflöst, wobei veränderter Leim ausgeschieden wird, und aus verändertem Leim, Salzsäure und etwas für eine Zeit lang innig anhängendem Chlor besteht, eine Verbindung, die Bouillon Lagrange *Leimoxyd* nannte; die verdünnte Salzsäure löst das Gluten ohne besondre Zersetzung auf. Die Schwefelsäure ist im verdünnten Zustand, und wenn man den Leim eine gute Weile damit digerirt, fähig, aus demselben eine zuckrige Substanz zu bilden, welche durch Kalk, Filtriren und Eindicken geschieden, in körnigen, zusammengehäuften, ziemsich harten, zwischen den Zähnen krachenden Krystallen ausgeschieden wird, welche durch Abwaschen mit Weingeist gereinigt werden; es ist eine zuckrige azothaltige Substanz, geht nicht in Gährung, und giebt mit Salpetersäure behandelt eine eigenthümliche Verbindung in schönen, farblosen Prismen.[312] Essigsäure und andre verdünnte Pflanzensäuren lösen den Leim ohne Zersetzung auf, während Aetzkalilauge ihn etwas verändert, zwar kein Ammoniak, keine Kohle u. s. w. entwickelt, aber doch eine bräunliche, seifenartige, schäumende Flüssigkeit darstellt, die durch Säuren nicht fällbar ist. Der Gerb-

stoff wirkt mit Empfindlichkeit auf die Gallertsolution und erzeugt damit die Ledersubstanz als ein brauner, in der Wärme zäher und biegsamer, in der Kälte spröder und harter Niederschlag, welcher der Fäulnifs Trotz bietet, im Wasser und Weingeist nicht auflöslich ist. Wird jedoch die Ledersubstanz mit heifsem Wasser eine Weile digerirt, so wird etwas davon aufgelöst; in Säuren ist sie unauflöslich, in Alkalien auflöslich, und durch Talkerde und Bleioxyd zersetzbar. Sie besteht aus 57—61 Leim und 41—43 Gerbstoff. Auf dieser starken Affinität der Gallert zum Gerbstoff beruht das Gerben und der Gebrauch des letztern als Reagens für die Gallert, indem noch ein sehr geringer Antheil davon entdeckt wird. Man mufs eine gewisse Uebung erlangt haben, mit diesem Niederschlag bei zoochemischen Analyseu nicht andre, aus Gerbstoff und einer thierischen Substanz z. B. Albumen bestehende Praecipitate zu verwechseln, was schon zuweilen geschehen ist, und da die Fällung der Gallert durch mehre andre Körper geschieht, die Gerbstoffsolution mit dem Albumen ein ziemlich ähnliches Praecipitat giebt, auch schon H. Davy bemerkte, dafs der Gerbstoff oft zu sehr gebunden sey, um auf die Gallert zu wirken, und dafs auch letztere zuweilen in einer Verbindung sey, worauf er nicht leicht wirke, so hat sich daher Edmund Davy[313] nach einem andern Mittel umgesehen, und gefunden, dafs die schwefelsaure Platinsolution ein viel besseres Reagens auf Gallert sey, als der Gerbstoff, indem dadurch eine braune, zähe Masse entsteht, welche beim Trocknen spröde, schwarzglänzend und hart wird. Der Niederschlag besteht aus 56,11 Platinoxyd, 20,02 Schwefelsäure, und 23,87 Gallert und Wasser, ist im kochenden Was-

ser und schwacher alkalischer Lauge nicht zersetzbar, über der Spirituslampe aber erhitzt Azot, schwefligsaures Gas, Kohlensäure, Kohlenwasserstoffgas, kohlensaures Ammoniak, brenzliches Oel und Schwefelplatin entwickelt. Die Gallert ist ohne Wirkung auf die Reactionspapiere, im festen Zustande an der Luft nicht veränderlich, im aufgelösten aber fault sie bald, und bildet im Anfange eine noch nicht genau erforschte Säure [Essigsäure? Milchsäure?]. Ihre Consistenz, Klebrigkeit, Auflöslichkeit, Durchsichtigkeit u. s. w. hängen nicht allein von der Bereitungsart, sondern auch von der Verschiedenheit der Organismen und Organe ab. Bei der trocknen Destillation erhält man ziemlich dieselben Producte, welche die schon genannten Stoffe geben; vom Albumen ist es durch den gänzlichen Mangel an Gerinnbarkeit durch die Nichtfällbarkeit durch Säuren u. s. w. unterschieden. Kastner bemerkt, daſs die reine Gallert, die Lymphe und ähnliche Flüssigkeiten zuweilen eine unvollkommne Anlage zur Blattbildung zeigen, indem aus einem Hauptpunkte nach seinem Umkreise zu mehre durchscheinende, sehr bewegliche, schlüpfrige Schichten excentrisch auslaufen. Die thierische Gallert ist wesentlich von der vegetabilischen verschieden, wie dieſs auch vom Albumen und Faserstoff gilt. Die Gallertsotution wird durch Zinn- Blei- Kupfersalzsolution, eben so durch salpetersaures Silber, Brechweinstein- und Kieselliquor nicht gefällt. Eisensolution bringt zwar auch keinen Niederschlag hervor, doch wird sie vom schwefelsauren Eisenoxyd zu einer nach dem Waschen und Trocknen durchsichtig und granatroth werdenden dicklichen Masse, vom salpetersaurem Quecksilberoxydul und Oxyd in weiſsen, käsigen Flocken,

aber nicht durch salzsaures Quecksilberoxyd, wenn das Gluten rein ist, gefällt [Bostock]; die von John bemerkte Fällung mag der unreinen Gallert angehört haben, welche nicht gehörig abgewaschen worden.†) Die durch die Metallsalze erzeugten Niederschläge sind denen des Albumens analog.

§. XCII.

Ficinus hält die Gallert für einen durch das Kochen veränderten Eiweifsstoff, wofür jedoch keine genügende Gründe sprechen; auch wird das Albumen durch anhaltendes Kochen nicht zum Gluten. Treviranus [315] zieht aus seinen Versuchen das Resultat, dafs das Albumen durch einen gewissen Grad der Säurung Gallert, durch Alkali und Säure Schleim, durch einen hohen Grad der Säurung z. B. von Metalloxyden Faserstoff werde; so will auch Treviranus aus Albumen, Phosphorsäure und Wasser mit Hülfe der Wärme wahre Gallert erhalten haben; es ist diefs aber nur ein gallertförmiges Product, keine wahre Gallert, und so verhält sich's auch mit den andern künstlichen nähern Bestandtheilen. Ich habe in dieser Beziehung mehre Versuche angestellt, die zu ergeben scheinen, dafs dennoch durch eine besondre Zer-

†) Krimer[314] nahm eine besondre Reaction des salpetersauren Quecksilbers auf das Serum — und die Gallert wahr: der grumöse weisse Niederschlag wurde nach und nach, schneller bei mässiger Erwärmung, schön rosig- dann scharlachroth, was ich ebenso für die Gallert bemerkte. Uebrigens muss erinnert werden, dass die Wirkungen der oben angeführten Metallsalze zuweilen verschieden ausfallen können, nach der Verschiedenheit ihrer Reinheit, Neutralisation, Verbindung mit Säuren, Dauer der Einwirkung —, und der Gallert und ihrer Bereitungsart.

setzung des Albumens [vielleicht auch des Faserstoffs] begleitet mit einer gröſsern Oxygenannahme, ein dem Leim sehr ähnlicher Körper erzeugt werden könne: Ich lieſs frisches Blut mehre Wochen über Manganhyperoxyd, ein andres über Molybdänsäure, an der freien Luft stehen, und schüttelte es dann und wann um: Nach 6 — 10 Tagen fing das Blut in beiden Fällen an zu faulen, während die Molybdänsäure blau wurde, und auch der Braunstein bräunlich zu werden schien. Mit der Fäulniſs des Bluts, dessen Eintrocknen durch geringen Wasser-Zusatz verhindert wurde, war die Bildung der molybdänigen Säure immer stärker, der faulige Geruch verminderte sich nach 3 — 4 Wochen bedeutend, das Blut erschien gallertartig, und hatte vollkommen den Geruch eines unreinern, etwas gestandnen Leims. Der Faserstoff, das Blutroth und Albumen, was vielleicht noch unzersetzt seyn konnte, wurden durch Digestion mit etwas Wasser zum Gerinnen gebracht, und die überstehende Flüssigkeit abfiltrit und eingedampft. Sie hatte den Geruch des Tischlerleims, gerann nicht, gelatinisirte aber auch nicht, gab mit Gerbstoff einen Niederschlag, der der Ledersubstanz ziemlich ähnlich war, jedoch weniger Vereinigungsfähigkeit hatte, wurde vom essigsaurem Blei etwas getrübt, gab mit der schwefelsauren Platinauflösung einen bräunlichen flockigen Niederschlag. Albumen und Serum für sich schienen unter solchen Umständen ebenfalls zu einem der Gallert sehr ähnlichen Körper umgewandelt zu werden. Diese Versuche, so wie die bedeutende Verschiedenheit zwischen Albumen und Gallert tragen zu der Stütze der Behauptung bei, daſs die Gallert schwerlich allein durch die Wirkung des kochenden Wassers auf das Albumen, oder andre

Bestandtheile hervorgehe. Blut, wenn es längre Zeit mit Harn gestanden, dann mit Wasser gekocht, zum Gerinnen gebracht und die Flüssigkeit abfiltrirt wird, giebt ebenfalls eine Substanz, die in mehren Eigenschaften der Gallert ähnlich ist; so auch der längre Zeit mit Alkali gekochte Harn. Eine der Gelatina noch ähnlichere Substanz entsteht, wenn Schleim und Albumen mit etwas Natron der Sonne ausgesetzt werden, das verdampfte Wasser immer ersetzt, und nach einigen Wochen die eingetrocknete Masse mit Wasser gekocht wird, so daſs vielleicht durch eine besondre Verbindung des etwas zersetzten und oxydirten Albumens und Schleims die Gallert hervorgeht, die wir jedoch bis jetzt noch mit vollem Recht den einfacheren, allgemeineren, näheren thierischen Bestandtheilen beizählen können. [316]

D) Schleimstoff [Mucine] Schleim.

§. XCIII.

Der Schleimstoff ist eine in Fäden ziehbare, schlüpfrige Materie, welche einen Hauptbestandtheil des in den Schleimhäuten abgesonderten Schleims ist. Wird die Flüssigkeit, womit er begleitet und einem fast eiweiſslosen Blutwasser gleich ist, abgeschieden, so ist er klebrig, geruch- und geschmacklos, gerinnt nicht, gelatinisirt auch nicht, und trocknet unter starkem Aufblähen zu einer durchscheinenden, spröden Masse aus. Nach dem verschiedenen organischen Ursprung ist er auch etwas verschieden: Nasen- Blasen- Gallenblasen- Lungen- u. s. w. Schleim. Getrocknet, absorbirt die Mucine ziemlich viel Wasser, und schwillt damit wieder zu demselben Körper an, so daſs das Wasser ihn eigentlich nicht auflöst, höchstens nur zu einem geringen Theil, son-

dern ihn nur aufquillt; wird die Befeuchtung und Trocknung längre Zeit unter dem Einfluſs der Luft wiederholt, so wird er verändert, und nähert sich dann dem Eiter, was vorzüglich von dem Nasen- und Luftröhrenschleim gilt. Aether und Alkohol nehmen den Schleimstoff nicht in sich; die verdünnten Mineral- und Pflanzensäuren †) lösen den frischen Schleimstoff ohne Zersetzung auf, nach und nach entsteht aber doch eine Verändrung desselben, so daſs er durch längres Stehen daraus zum Theil wieder niederfällt; auch die Alkalien lösen ihn auf, woraus ihn die Säuren fällen, wenn sie nicht im Ueberschuſs hinzugethan werden; letztere nehmen auch den getrockneten Schleimstoff gröſstentheils auf, nicht aber die Alkalien. Der Gerbstoff praecipitirt die Mucine als Coagulum aus der wässrigen Vertheilung, als auch, wenn sie in Säuren oder Alkalien aufgelöst ist, nicht aber als Ledersubstanz; essigsaures Bleioxyd, salzsaures Quecksilberoxyd, salpetersaures Silberoxyd schlagen sie nieder, doch kann dieselbe mit Albumen und Gallertstoff oder wenigstens einem von diesen zuweilen in solcher Verbindung vorkommen, daſs die Reagentien verschieden, oder nicht darauf wirken: Denn obgleich die Secreta der verschiedenen mucösen Membranen denselben oder doch einen höchst ähnlichen äuſsern Charakter des Schleimstoffs besitzen, so variirt er doch in seinen chemischen Eigenschaften, je nach der Bestimmung, die Oberfläche gegen die Berührung der abgesonderten

†) Durch Essigsäure erhärtet der Schleimstoff und wird darin unauflöslich.

Stoffe z. B. Galle, Harn, u. s. w. und fremden Stoffe zu schützen. †)

Der Schleim fault leicht, und giebt dabei keinen Geruch nach Schwefelwasserstoffgas, sonst aber ziemlich stinkende Producte; im Feuer verhält er sich wie die aus Azot, Carbon, Hydrogen und Oxygen bestehenden thierischen Substanzen, deren Verhältnifs uns noch nicht genau bekannt ist. Mit einiger Veränderung geht er auch in die festere thierische Substanz über z. B. Haare, Nägel, Oberhaut u. s. w. welche jedoch nicht, wie Fourcroy annahm, blofs verhärteter Schleim sind, bildet übrigens den Hauptbestandtheil der organischen Materie der Infusorien, Polypen, Mollusken u. s. w. und ist ein vollkommnes Erzeugnifs des thierischen Körpers. Ueber die verschiedenen, angedeuteten Varietäten des Thierschleims, über den Unterschied zwischen Schleim und Eiter wird im II. Th. die Rede seyn. Der Schleim hat eine geringe Erstarrungsfähigkeit, die sich vorzüglich in der dem Schleimstoff ähnlichen Saamenmaterie andeutet; aber auch der Harnschleim hat oft eine gewisse Umgränzung, die in etwas kugelförmigen, aus excentrischen Strahlen bestehenden Schleimflocken bestehen, welche theils mit der Gestaltung der Harnconcremente, theils auch mit den kritischen Schleimabsondrungen in einiger Beziehung zu stehen scheinen, wovon im folgenden Theil näher die Rede seyn wird.[317]

†) Daher giebt es auch in der Angabe der Eigenschaften des Schleimstoffs mehre Widersprüche. Wir sind berechtigt, den Schleim der Nase und der Luftröhre als am wenigsten modificfrt anzusehen.

E) Thierisches Wasser.

§. XCIV.

Das thierische Wasser, Serum, Serositas, liquor animalis, ist zwar von derselben chemischen Beschaffenheit, wie das gewöhnliche Wasser, jedoch durch seinen Gehalt an Albumen, Schleim und andern thierischen Bestandtheilen gewissermaſsen animalisirt. Mit dieser animalischen Begleitung ist es ein ziemlich verbreitetes Erzeugniſs des Organismus. Der Wassergehalt der verschiedenen thierischen Flüssigkeiten ist verschieden: beim humor aqueus und vitreus beträgt er 0,98—0,99, bei den Thränen 0,96, beim Blut des Menschen 0,7839; die Flüssigkeit der serösen Membranen enthält 988,30 Wasser, das specifische Gewicht ist daher auch sehr gering 1,0088—1,0765. †) Auch nach den verschiedenen Organismen ist der Wassergehalt verschieden.[318] Nach Chevreul's[319] Untersuchungen verlieren die Sehnen, Knorpel, das Albumen u. s. w. beim Austrocknen einen sehr groſsen Theil Wasser und zugleich ganz das Ansehen und die Eigenschaft, welche sie im frischen Zustand hatten; einige verlieren über die Hälfte ihres Gewichts Wasser, z. B. der Faserstoff des Bluts gegen 80 pCt. andre die Hälfte. Die ausgetrocknete Sehne, das Albumen und der Faserstoff saugen im Wasser liegend eine verschiedene Menge davon ein, und zeigen wieder ihre unterscheidenden Eigenschaften. Chevreul vermuthet, daſs die Sehnen jugendlicher Individuen mehr Wasser in ihrem Gewebe haben, als ältere, daſs das Wasser einen groſsen

†) Verbunden mit jenen organischen Bestandtheilen bildet es ein höchst wichtiges Medium der organischen Actionen.—

Einfluſs auf [die thierische Oeconomie als Excipient des Bluts und der Feuchtigkeit, und als Mittel die zu groſse Hitze [und Electricität —] des thierischen Organismus zu mäſsigen.[320] Es scheint dieses Wasser durch eine besondre Affinität zurückgehalten zu werden, da die gewöhnliche Cohaesion [Capillarattraction], die jedoch mitwirkt, nicht allein hinreichend seyn würde, indem der Druck das Wasser nicht ganz wieder heraus treiben kann, und dafür spricht auch die von Pouillet bemerkte Wärmeentwicklung.

F) Thierisches Fett.

§. XCV.

Das Fett, adeps, pinguedo, oleum pingue, ist ebenfalls ein ziemlich verbreitetes thierisches Erzeugniſs. Rein ist es eine azotlose, weiſse, geschmack- und geruchlose Substanz, die dem Pflanzenfett, [den Oelen] sehr ähnlich ist. Das Fett ist leichter, als Wasser, von 0,89—0,96 sp. Gewicht; nach dem verschiedenen organischen Ursprung ist es von verschiedener Consistenz, †) im Wasser ist es unauflöslich, zu sehr geringen Theilen im kalten Alkohol und Aether auflöslich; ist der Alkohol aber kochend, so löst er das Fett auf, und scheidet es zugleich in

†) Das Nähere von dem Markfett, von der Butter der Frauenmilch, von dem Haut- Haar- Hirn- Ohrenschmalzfett u. s. w. im II. Th. Uebrigens sind diese Fettarten des thierischen Körpers keineswegs allein durch höhere Oxydation des Fetts, wie Einige glauben, entstanden, sondern es scheinen vielmehr besondre Mischungen eines etwas modificirten Fetts mit Albumen zu seyn, was das Fett so oft begleitet, und ihm innig anhängt.

zwei Bestandtheile, von denen wir nachher reden wollen. Das Mischungsverhältniſs seiner Bestandtheile ist nach Chevreul 97,000 Carbon, 9,584 Oxygen, 11,416 Hydrogen und entspricht sehr dem des Schweinefetts, worin Chevreul 79,098 Carbon, 9,759 Oxygen, 11,146 Hydrogen fand. An der Luft zersetzt sich das Fett, und wird ranzig; †) Salpetersäure, Schwefelsäure, und mehre andre Säuren, Alkalien, Baryt, Strontian, Kalk, Zinkoxyd, Bleioxyd bringen ähnliche, jedoch stärkere Zersetzungen hervor, wovon weiter unten. Die Reactionspapiere sind indifferent gegen das Fett; eben so scheinen Hydrogen, Boron, Carbon, Azot nicht darauf zu wirken; Chlor aber zersetzt das Fett, und

†) Es nimmt dadurch eine sauer reagirende Beschaffenheit an, deren Grund noch nicht hinlänglich erforscht ist; denn ausser der Bildung von Talg- und Oelsäure scheint sich noch ein andrer acider Stoff zu entwickeln, der im frischen Fett organisch gebunden ist, und durch das Ranzigwerden und Saponification freier hervortritt. Chevreul[321] hat auch in mehren Fetten: Butter, Delphin- Bock- und Schaaftalg eigenthümliche Säuren: acid. butyrique, caprique, caproïque - phocenique, hircique gefunden, welche flüchtig, ölartig, im Wasser nur wenig, im Weingeist in allen Verhältnissen auflöslich sind; ihr spec. Gew. ist unter dem des Wassers, der Geschmack scharf sauer, späterhin aetherartig und von eigenthümlichen Geruch; sie bilden eigenthümliche Salze. Chevreul will auch im Schweinefett zwei eigenthümliche Säuren dieser Art gefunden haben, die aber noch nicht näher untersucht sind. Derselbe hat endlich aus den genannten Fetten noch andre eigenthümliche Stoffe abgeschieden: Butyrine, Phecenine, Hircine, welche die entsprechenden basischen Körper zu seyn, und sich mit den Säuren in chem. Verbindung zu befinden scheinen.

erzeugt eine schmierige, teigige, im Wasser unauflösliche Verbindung, die nach und nach wachsartig wird, und aus verändertem Fett, — Salzsäure und anhängendem Chlor besteht, die durch wiederholtes Waschen mit Wasser gröſseren Theils weggenommen werden können; geht das Chlorgas unzersetzt durch das Fett, so entsteht meist nur eine ölige Substanz, welche noch bei 12,5° liquid bleibt; Schwefel und Phosphor lösen sich in den Fetten etwas auf, und scheinen auch, wie bemerkt, im animal. Körper an fettartige Stoffe gebunden zu seyn. Bei fortgesetztem stärkern Erhitzen decomponiren sie dieselben etwas, wobei einige Theilchen Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas, wahrscheinlich auch etwas unvollk. (?) Phosphor- und Schwefelsäure entstehen.[322] Concentrirte Schwefelsäure verkohlt es, und mit Wärme unterstützt werden beide Körper zerlegt, indem sich das Fett auf Kosten der Säure in Kohlensäure [Talgsäure und Oelsäure], und in eine schwärzliche schwefelsaure Materie umwandelt, die bald einen gerbstoffähnlichen, bald einen harzartigen Körper mit kohliger Materie enthält, und die Schwefelsäure zu schwefliger Säure, Unterschwefelsäure und Schwefelwasserstoff wird; wird die Säure in geringeren Antheilen allmälig, durch Wärme nicht unterstützt, zugesetzt, so entsteht bloſs eine verdickteres, jedoch verändertes Fett. Das Salpetergas wird vom Fett absorbirt, und dadurch letzteres dichter; conc. Salpetersäure zersetzt dasselbe mit Lebhaftigkeit, so daſs zuweilen Entzündung entsteht, und verwandelt es in eine kohlige, harzähnliche Materie.[323] Bei erhöhter Temperatur schmilzt das Fett, zersetzt sich bei noch höherer, färbt sich dann, verbreitet weiſse und stechende Dämpfe, welche einem eigenthümlichen,

künstlich erzeugten Stoff[324] [Pimelin] nach Buchner angehören, und erzeugt bei fortgesetzter Erhitzung die Producte, welche fast alle vegetabilische Körper geben. Im Destillationsapparat einer steigenden Erhitzung ausgssetzt giebt es ein überdestillirendes, weicheres und flüssigeres Fett, was man zu technischen Zwecken empfohlen hat — etwas Wasser, Kohlen- Essig- Fettsäure, und viel Kohlenwasserstoffgas, zuweilen auch Kohlenoxydgas, und es bleibt ein unbedeutender schwer einzuäschernder, kohliger, schwammiger Rückstand, der sehr leicht zündbar zu seyn scheint. Die bei dieser Zersetzung entstandene, im übergehenden sauren Wasser mit Essigsäure befindliche Säure [Thenards Fettsäure][325] ist nach Berzelius[326] wahrscheinlich einerlei mit der Benzoësäure, welche in diesem Fall [analog der Schwefelweinsäure = Unterschwefelsäure] durch eine innig adhärirende organischen Substanz etwas versteckt ist; doch scheint sie mir nur eine dieser sehr analoge Säure zu seyn, welche ihren Eigenschaften nach zwischen der Benzoë- und Essigsäure steht, und sich auch von der in etwas unterscheidet, welche durch die Behandlung des Fetts mit Salpetersäure entsteht.[327] Wachs, Harz, Camphor u. a. werden von dem Fett ohne gegenseitige Zersetzung aufgelöst.

§. XCVI.

Das thierische Fett gehört wohl trotz den schönen Entdeckungen Chevreuls immer noch zu den näheren Bestandtheilen des thierischen Körpers, welches aber durch geringe Veränderung seiner Mischung in zwei Bestandtheile: Stearin und Oleïn [Elaeïn] zerfällt, aus welchen es jedoch nicht, als solchen, durch den thierischen Organismus erst zusammengesetzt,

sondern nur als eine zur Trennung in jene Bestandtheile disponirbare Materie erzeugt wird.

Der Talgstoff, Stearine, substance grasse, suif absolu, ist der Hauptbestandtheil der thierischen und vegetabilischen Talgarten. Er ist weifs, brüchiger als Wachs und nicht zähe, wird durch die Wirkung des Weingeistes auf das Fett aus demselben geschieden, indem derselbe heifs ihn auflöst, beim Erkalten aber fallen läfst. Aus dem Weingeist krystallisirt er zuweilen bei langsamen Erkalten, und wenn derselbe nicht zuviel davon aufnehmen mufste, in kleinen, seidenglänzenden Schuppen; er schmilzt bei + 34° — + 38° R., und gesteht beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse aus Nadeln und Sternchen. †) Bei der gewöhnlichen Temperatur ist der Talgstoff etwas schwerer als das Wasser, bei höherer leichter, bleibend schwerer aber, als der Oelstoff. Rein wirkt er nicht auf die Reactionspapiere, wird an der Luft nicht ranzig, durch Alkalien aber in Säure verwandelt, und so verseift. Im Wasser ist das Stearin unauflöslich, im heifsen Alkohol beinahe zu gleichen Theilen auflöslich, was aber durch Wassergehalt bedeutend vermindert wird. Aether, flüchtige und fette Oele lösen ihn ebenfalls auf. Schwefel- und Salzsäure ändern ihn in Talg- und Oelsäure um, während die Salpetersäure auch Fett-

†) Aus dem Olivenöl scheidet sich zuweilen bei einer sehr strenger Kälte das Stearin in kleinen prismatischen, strahlenförmigen Krystallen aus, die Clarke denen des Mesotyps ähnlich fand. Diese Abscheidung des Stearins scheint jedoch nur beim gleichzeitigen Einfluss des Lichts und der Luft zu geschehen, welche dem Weingeist hier analog wirken mögen.

säure bildet; diefs sind wenigstens die Hauptproducte. Das Stearin des Menschenfetts ist, so viel mir scheint, seinem Mischungsverhältnifs nach noch nicht untersucht, es dürfte wohl dem des Hammelfetts ziemlich gleich kommen, welches nach Chevreul 78,776 Carbon, 9,454 Oxygen, 11,770 Hydrogen enthält. Bei der trocknen Destillation giebt es dieselben Producte wie das Fett. Wenn man sehr schwache Aetzlauge, namentlich sehr verdünntes Aetzammoniak, oder auch kohlensaure Alkalien in verdünnter Solution auf das Fett wirken läfst, so bildet sich dann nur ein geringerer Antheil von den Saponifications-Säuren, während der gröfsere Theil zu Stearin wird. Das mit jenen Flüssigkeiten etwas zusammengeriebene, erwärmte, und wiederholentlich während eines längern Stehens von einigen Wochen mit denselben umgeschüttelte Hirschtalg wurde weifser und bröcklicher; abfiltrirt, ausgewaschen und mäfsig getrocknet, stellte er eine weifse, pulvrige, aber vereinbare fettige Masse dar, welche bei + 38 — 40° flofs, Lackmufs durchs Erhitzen nicht röthete, und ein bemerkbares krystallinisches Gefüge nach dem Schmelzen annahm.

§. XCVII.

Der Oelstoff, Elaeïne, Oleïne [Chevreul] substance huileuse, huile absolu, findet sich vorzüglich in den nicht austrocknenden, fetten Pflanzenölen, doch ist er auch in geringer Menge im Talg der Thiere, namentlich auch im Fett des menschlichen Körpers. Der Oelstoff ist weifs oder gelblich, hat ein specifisches Gewicht von 0,929 — 0,913; der des menschlichen Fetts hat 0,913 sp. G. ist gelblich, ohne Geruch, und im heifsen Alkohol sehr löslich. Man erhält ihn isolirt, wenn man das Fett in kochendem

absoluten Alkohol auflöst, und die Solution erkalten läſst, wodurch das Stearin abgeschieden wird, während die Oleïne aufgelöst bleibt, und durch die Destillation mit Wasserzusatz vom Weingeist abgeschieden werden kann; †) auch kann er durchs Auspressen eines erkalteten Pflanzenöls erhalten werden, wobei der Talgstoff zurückbleibt. Bei der gewöhnlichen Temperatur ist der Oelstoff eine fettige, buttrige Masse, bei einer niedrigern wird er fest, ohne krystallinisch zu werden. Die Reactionspapiere wirken nicht auf ihn; er riecht unmerklich ölig, schmeckt mild, trocknet an der Luft nicht aus, scheint nicht ranzig zu werden, und bildet leichter als der Talgstoff Seifen, obwohl er etwas weniger Sapo giebt. Der Weingeist löst zwar viel weniger von der Oleïne auf, behält sie aber gröſstentheils auch beim Kaltwerden aufgelöst. Schwefelsäure, Salpetersäure, Chlor u. s. w. wirken beinahe ebenso, wie auf das Fett und Stearin. Die Producte der trocknen Destillation scheinen auch die des Fetts und Stearins zu seyn, bedürfen aber noch der genaueren Prüfung. Nach Chevreul besteht die Oleïne des Menschen aus 78,566 Carbon, 11,447 Hydrogen, 9,987 Oxygen, die des Hammelfetts aus 79,354 C. 11,090 H. 9,556 O. Nach Rousseau ist die Eläine der thier. Fette ein guter, die Stearine ein schlechter Electricitätsleiter.

§. XCVIII.

Die caustischen Alkalien: Natron, Kali, Ammoniak, und auch das Lithion, Baryt, Strontian, Kalk, Zink- und Bleioxyd modificiren das Fett, [und

†) Nach Colin und Peclet lässt sich die Elaeïne von der Stearine durch eine beginnende, unvollkommnere Saponification trennen.

die Oele] und erzeugen, durch das Streben sich mit einem Gegensatz auszugleichen,[328] mehre eigenthümliche Säuren, oder acide Stoffe: Talg- Oel- und Margarinsäure, welche sich mit dem Alkali oder der verseifenden Basis zu einer salzartigen Verbindung einigen, die wir Seife nennen, wobei, wenn die Saponification nicht durch stärkere Wärme unterstützt wird, keine Entwicklung von gasartigen Stoffen geschieht, auch keiner Einsaugung eines Bestandtheils der Luft es bedarf; doch werden zugleich zwei Stoffe geschieden, die den etwas veränderten Bestandtheilen der Fette und Oele entsprechen, nämlich das Oelsüſs, und ein eigenthümliches, riechendes [saures] Princip.[329] †) Wir können hier von der Saponification, als einem wichtigen Gegenstand der Technik, nicht weitläuftiger sprechen, wollen jedoch von den durch die Verseifung entstehenden Säuren, die neutrale und saure Verbindungen mit den verseifenden Basen bilden können, eine vollständigere Notiz geben.

Die Talgsäure, Acidum sebosum, Acide margarique, ist 1816 von Chevreul entdeckt, und als eine eigenthümliche Säure aufgestellt worden. Man erhält sie durch Zersetzung einer reinen Seife mit Säuren z. B. Salzsäure; die abgeschiedene Säure löst man in heiſsem Alkohol auf, aus welchem sie beim Erkalten herausfällt, und durchs Auspressen und Auflösen im Alkohol gereinigt wird. Reiner erhält

†) Colin[330] [auch Chevreul] hat gefunden, dass das Wasser für die Seifenbildung nothwendig sey, auch enthält nach Saussure's[331] Versuchen das saponificirte Fett mehr Oxygen, als das noch unveränderte, was wahrscheinlich von einem Theil zerlegten Wassers herrührt, dessen Wasserstoff zur Bildung des Oelsüsses verwandt worden ist.

man sie, wenn man reine Seife [= neutral. Verb.] in vielem Wasser auflöst, die nach und nach zu Boden fallenden perlmutterartig glänzenden Schuppen oder Kügelchen [= saur. Verb.], und die aus der überstehenden Flüssigkeit durch allmäligen Zusatz von verdünnter Salzsäure gefällten Antheile desselben sauren talgsauren Kalis mit kaltem und dann mit heifsem Wasser wäscht, endlich die durch Kochen mit Salzsäure geschiedene Talgsäure im Alkohol auflöst; wenn dieser kalt wird, fällt das acid. margaricum in Nadeln rein zu Boden. Die Talgsäure krystallisirt zwar meist in Nadeln und Blättern, doch ist die krystallinische Structur veränderlich, wie das überhaupt bei organischen Stoffen der Fall ist. Sie ist von weifser Farbe, keinem besondern Geruch und Geschmack, schmilzt bei 45 — 50°, und fliefst wie ein Oel, welches in der Kälte zu einer fettigen, bröckligen, oft aus glänzenden Nadeln bestehenden Masse erstarrt, welche bei der gewöhnlichen Temperatur etwas schwerer als Wasser ist. Die Talgsäure röthet nur in der Hitze das Lackmuspapier, ist im kalten Wasser unauflöslich, auflöslich in heifsem Alkohol, Aether, flüchtigen und fetten Oelen. In der Hitze wird sie nach Art des Talgstoffs zersetzt, nach Chevreul besteht sie aus: 76,366 Carbon, 8,633 Oxygen, 11,601 Hydrogen. Die mit den Basen gebildeten Salze [Seifen], Stearates, Margarates, sind härter als die der Oelsäure; sie bleiben immer höchst eigenthümliche Mischungen, die wegen der mangelhaften Säure-Natur der Talgsäure leicht zersetzbar sind; doch kann in der Wärme die Talgsäure die Kohlensäure aus dem kohlensauren Kali vertreiben. Die neutralen Verbindungen werden durchs Wasser zersetzt, und es entstehensaure, wel-

che als unauflöslichere niederfallen. Die Baryt- Strontian- Kalk- Zink- und Bleiseifen sind unauflöslich. Chevreul unterscheidet späterhin von der Talgsäure [acide margarique Chevr.] die eigentliche Talgsäure [acide stearique Chevr.], welche mit jener ein Gemenge macht, derselben jedoch sehr ähnlich ist, 77,420 Carbon, 7,126 Oxygen, 12,054 Hydrogen enthält, und erst bei 56—60° R. schmilzt. Die Oelsäure [Acidum oleosum s. elaicum] entsteht ebenfalls durch die Saponification, und vorzüglich aus dem Oleïn der an der Luft schmierig bleibenden, oder nicht eintrocknenden Oele. Sie stellt eine weifse, aus Nadeln bestehende, bei + 4—8° R. flüssig werdende, dann ölähnliche Masse dar; bei der gewöhnlichen Temperatur ist sie etwas leichter, als das Wasser, in welchem sie ebenfalls *unauflöslich ist*, ihm aber die Eigenschaft mittheilt, Lackmus zu röthen; im Alkohol, †) Aether, in den fetten und flüchtigen Oelen ist sie auflöslich. Meistens ist sie durch ein färbendes Princip gelblich, was sich schwer absondern läfst, hat einen ranzigen Geruch und Geschmack, röthet Lackmus stärker, und enthält nach Chevreul 80,942 Carbon, 7,699 Oxygen, 11,359 Hydrogen. Sie wird aus dem ölsaurem Kali [was man erhält, wenn, nach Abscheidung des sauren talgsauren Kalis, die überstehende Flüssigkeit bis zur Gallertdicke abgedampft, wiederum in kaltem Wasser vertheilt, und diese Operation mehrmals wiederholt wird, um die Talgsäure als saures talgsaures Kali vollkommen abzutrennen] vermittelst Salzsäure [oder

†) Sie kann daher auch durch Alkohol von der Talgsäure getrennt werden.

[Weinsteinsäure] geschieden, und durch abermalige Saponification, Zersetzung durch Wasser — und Weinsteinsäure vollkommen gereinigt. Mit den verseifenden Basen giebt sie salzartige Mischungen, oder ölsaure Salze [Oelseifen], Oleates, von denen mehre, wie die des Natrons, Baryts, Kalks und Strontians, hart, andre weich sind, namentlich die des Kalis eine weiche, zerfliefsliche Verbindung darstellt, welche im Wasser und Weingeist auflöslich ist; ersteres zersetzt das ölsaure neutrale Kali nach längerer Zeit in saures, welches im Wasser unauflöslich, im Alkohol auflöslich ist. †)

§. XCIX.

Das Oelsüfs, Scheelesches Süfs, principe doux des huiles, Glycerine [Chevreul], scheint nur ein chemisches Product durch die Saponification zu seyn; es ist in der Mutterlauge der Seife. Bei der Bildung der Bleiseife [Bleipflaster] ist es noch mit Bleioxyd verbunden, von welchem es durch Hydrothionsäure gereinigt und dann verdampft, einen durchsichtigen, geruchlosen, süfsen Saft darstellt, welcher im Wasser sehr leicht auflöslich ist, mit Salpetersäure etwas schwierig Kleesäure, mit Schwefelsäure krümligen Zucker erzeugt, der Weingährung nicht fähig ist, auf glühenden Kohlen wie Oel verbrennt, und nach Chevreul aus 37,666 Carb., 9,058 Hydrog. und 53,278 Oxygen besteht.[332]

†) Man findet in Scholz's Lehrbuch d. Chem. 2. p. 646 eine Uebersicht über die Bestandtheilverhältnisse mehrer thier. Stoffe; doch muss erinnert werden, dass bei den Saussureschen Angaben die Zahlen d. O. mit denen d. H. [vergl Berzel. Jahr. Bericht 1. Schubarth, Chem. u. A. verwechselt worden sind.

§. XCX.

Die Oel- Talg- und Margarinsäure scheinen nicht Producte des thierischen Organismus werden zu können, es sey denn bei krankhafter Richtung, und nur in den Excretionen können der Saponification ähnliche Processe hervorgehen: Eine wahre Kaliseife kommt nach Vauquelin in dem fettigen Schweifs der rohen Wolle vor, so wie der Moschus ein durch Ammoniak saponificirtes Fett zu enthalten scheint. †) Dagegen bilden sich bei einem gewissen Zustand der Fäulnifs, der früher angedeutet worden ist, auch die Säuren der Saponification, und erzeugen das sogenannte Adipocire,[333] zu welchem Fourcroy auch mit Unrecht das Wallrath und Gallensteinfett[334] rechnete. Da man zuweilen die ganze Leiche, mit Ausnahme der Knochen, Nägel und Haare, in Adipocire verwandelt beobachtet hat, so kann es nicht allein das Fett seyn, welches dieser Verändrung fähig ist, auch waren sehr magere Leichen in jene Materie verwandelt;[335] die Verwandlung der übrigen Theile in dieselbe wird theils durch die zu bedeutende Leichenfett-Masse, theils aber auch durch die früher angegebenen Versuche bewiesen, wenigstens als höchst wahrscheinlich dargethan; auch erhielt Gibbes eine ähnliche Fettsubstanz, als er mageres Rindfleisch binnen einem Monat der Wirkung des fliefsenden Wassers aussetzte; ††) derselbe will durch die Behandlung des Fleisches mit Salz- Schwefel- und Salpeter-

†) Mit Unrecht scheint aber die Galle des Schweins wie eine aus Sode und einer fettigen Substanz bestehenden Seife betrachtet zu seyn, wie sie Thenard bezeichnet.

††) Home fand die befördernde Wirkung des [strömenden] Wassers auf die Adipocire-Bildung auffallend an einem

säure eine ähnliche Materie erhalten haben. Fett- und Wasserbildung stehen, wie es scheint, im thierischen Organismus in besondrem Verhältniſs.

G) Milchsäure.

§. CI.

Die Milchsäure, acidum lactis, acide lactique, ist ein wesentlicher Bestandtheil der thierischen Flüssigkeiten: des Harns, der Milch, des Knochenmarks, auch des Fleisches, und kommt theils frei, theils an Natron und Kali gebunden im thierischen Körper vor. Sie befindet sich auch in der Hautausdünstungsmaterie, und wurde früher darin für Phosphorsäure und Essigsäure angegeben, abgesehen davon, daſs sich in Krankheiten dieselben zuweilen darin vorfinden können; namentlich scheint bei scrofulösen Kindern die Milchsäure auf der Haut mehr in die Natur der Essigsäure überzugehen. Berzelius behauptet, daſs sowohl die phosphorsauren, als milchsauren Salze stets bei der freiwilligen Zersetzung thierischer Körper erzeugt werden, und daſs die geringe Menge von jeden, welche in dem Blut angetroffen wird, durch das absorbirende System zugeführt werde, um durch die Absonderungswerkzeuge aus dem Körper fortgeschafft zu werden. Scheele entdeckte diese Säure zuerst in der Milch, woher sie auch den Namen hat. Um sie zu erhalten, verdampft man die sauren Molken bis auf den 6ten bis 8ten Theil, und scheidet durch Filtration den Käse und Zieger ab, versetzt sie mit Kalkwasser, wodurch phosphorsaurer

menschlichen Leichnam. Die Fettmasse, worin das Fleisch eines aus dem Wasser gezogenen todten Hundes verwandelt war, verhielt sich nach Rouelle d'Arcet wie Adipocire.

Kalk fällt, nimmt den überflüssigen Kalk durch Kleesäure weg. Aus der eingedampften, honigdicken Flüssigkeit zieht man durch Alkohol die Milchsäure aus, der nämlich dieselbe leicht auflöst; die so weit geschiedene Säure bindet man an Bleioxyd, und zersetzt dieses milchsaure Bleioxyd durch Hydrothionsäure; Braconnot bindet sie an Zinkoxyd, was keineswegs vorzuziehen ist, reinigt das milchsaure Zinkoxyd durch wiederholtes Krystallisiren, zerlegt ihn durch Baryt und den milchsauren Baryt durch Schwefelsäure, was jedoch eine viel gröſsere Vorsicht erfordert. Concentrirt, durch vorsichtiges Inspissiren, hat diese Säure einen sauren Geschmack, eine braungelbe Farbe, Krystallisirt nicht, sondern trocknet endlich zu einem zähen und glatten Firniſs aus, welcher feucht wird. Sie soll nach Einigen Zink und Eisen mit Entwicklung von Wasserstoffgas auflösen, welches ich jedoch bei der nach Berzelius's Angabe dargestellten Säure nicht fand, und wahrscheinlich kommt dieſs nur bei einer Verunreinigung mit Schwefelsäure vor. Wasser und Weingeist lösen sie leicht auf, und verändern sie, wenn sie lange damit digerirt wird, in Essigsäure, während jedoch ein Theil unzerlegt zu bleiben scheint. Eben so scheint sie, wie schon angedeutet, in Krankheiten zuweilen in diese Natur überzugehen, namentlich auf der Haut, in der Milch, im Magen, in den Excrementen, und selbst in den höhern Portionen der Gedärme, womit oft ein Zustand der Erweichung verbunden ist. — Bei der trocknen Destillation wird sie zu kohlensaurem und Kohlenwasserstoffgas, Wasser, brenzlicher Essigsäure, brenzlichem Oel und zu einer schwer einzuäschernden Kohle. Die Milchsäure verbindet sich mit den meisten Basen zu Salzen, in welchen sie

sich besonders als eigenthümliche Säure darthut, als welche Berzelius, Vogel und Braconnot sie wieder eingeführt haben, während Bouillon la Grange, Fourcroy und Vauquelin dieselbe für durch thierische Substanz versteckte Essigsäure hielten. Von den milchsauren Salzen krystalliren einige, mehre sind pulvrig, körnig, gummiartig, an der Luft zerfliesslich oder auch beständig, einige sind schwer, andre leicht auflöslich. Dieser Milchsäure entspricht eine geistige Gährung der Milch, welche dieselbe nach Vogels späteren Versuchen eingehen kann. Derselbe ist geneigt, die in sauer gewordenen vegetabilischen Stoffen z. B. Reifs, Runkelrüben, Bohnen, Erbsen u. s. w. neben der Essigsäure enthaltene Säure für einerlei mit der Milchsäure zu halten, während sie von Braconnot als eine eigenthümliche Säure erkannt wurde, womit auch Trommsdorff, Giesecke u. A. übereinstimmen; man hat sie Nançysche Säure [sehr unpassend von dem Wohnorte Braconnots] genannt, besser heifst sie zymische oder Gährungs-Säure, vegetabilische Milchsäure; sie scheint der Milchsäure sehr ähnlich zu seyn, verhält sich jedoch gegen einige chemische Reagentien verschieden.[336]

H) Osmazom.

§. CII.

Das Osmazom, Osmazôme, Osmazomium, thierischer Extractivstoff, von Thouvenel entdeckt, von Thenard näher untersucht, und Osmazom genannt, weil es der Fleischbrühe vorzüglich den Geschmack und Geruch giebt, verdient vielleicht nicht mit vollem Recht zu den allgemeinen nähern Bestandtheilen des thierischen Organismus gezählt zu werden, da es nach Berzelius aus milchsaurem Natron besteht, wel-

ches mit thierischer Materie durchdrungen ist. Es erscheint als ein röthlichbraunes, gewürzhaft riechendes und angenehm schmeckendes Extract, was sich vorzüglich in dem rothen, saftigen Fleisch der Säugthiere, besonders des Rindes und auch des Menschen befindet, es kömmt in geringer Menge auch im Gehirn, im Blut und vielleicht in allen thieririschen, flüssigen und festen Theilen vor. Das Osmazom scheint in den verschiedenen Thieren verschieden entwickelt zu seyn; in der Brühe des Kalbfleisches und der Hühner findet es sich nicht, was mit der medicinischen Diät in näherer Beziehung steht. — Man erhält dasselbe durch Maceration des Fleisches mit kaltem Wasser, welches es mit etwas Blutroth, Albumen und einigen Salzen auflöst. Das Extract wird kochend verdampft, um das Albumen und das Bluthroth zu fällen, das Flüssige abfiltrirt, eingedampft, und das Osmazom durch Weingeist ausgezogen, wodurch es zugleich von der Gallert geschieden wird. Die gewöhnliche Fleischbrühe enthält gröſstentheils Osmazom, Gallert, etwas Fett und Salze, von welchen ersteres durch Eindampfen und Ausziehen mit Weingeist geschieden werden kann. Es wird aus seiner Auflösung durch Gerbstoff, salpetersaures Quecksilberoxydul, salpetersaures Silber, und essigsaures Blei gefällt. An der Luft wird es in seiner wässrigen Solution bald sauer, in der Hitze schmilzt es, bläht sich auf, giebt dabei einen scharfen Geruch, und hinterläſst, nachdem es die gewöhnlichen Erscheinungen der thierischen Materien gegeben hat, eine Kohle, aus deren Asche man kohlensaures Natron ausziehen kann, welches Berzelius dem milchsauren Natron zuschreibt. John ist geneigt, das Osmazom für eine Modification der Gallert zu

halten; Grindel glaubt, daſs es Product der chemischen Behandlung sey. Beim Fluxus hepaticus wird eine Feuchtigkeit ausgeleert, welche der Substanz sehr ähnlich ist, die durchs Auslaugen des Fleisches im Wasser entsteht, und da einige Pflanzen [besonders die Pilze, welche auch eine der thierischen Milchsäure sehr analoge Säure enthalten] und Thiere einen sehr ähnlichen Stoff geben, das Osmazom durch indifferentere Mittel ausgezogen wird, so ist es wahrscheinlich, daſs es einen besondern thierischen Extractivstoff enthält, der als allgemeiner näherer Bestandtheil bei der thierischen Stoffbildung erzeugt, und, mit den andern Bestandtheilen vereinigt, abgelagert wird, nach verschiedenen Organismen und organischen Theilen verschieden ist, mit den milchsauren Salzen das sogenannte Osmazom construirt, und übrigens wie diese zur Remanenz aus der thierischen Stoffbildung gehört.

Achter Abschnitt.

Vergleich der Mischungsthätigkeit und ihrer Producte des gesunden mit denen des niedrern und des kranken Organismus, des faulenden, verbrennenden und den chemischen Potenzen ausgesetzten organischen Körpers.

Ich gehe hiermit an einen eben so schwierigen, als wichtigen Gegenstand, der jedoch nur angedeutet

werden kann. Er bezieht sich auf Mehres der früheren Abschnitte, und dürfte noch manche erfreuliche Beweise für das Daseyn, die Wichtigkeit und den Nutzen der physiologischen Chemie enthalten, so wie es zugleich die Principien der physiologisch-chemischen Untersuchungen repetirt. Die Productionen des Lebens, der Krankheit, der Fäulnifs, des Feuers und der übrigen chemischen Potenzen, besonders der neutraleren Stoffe, der geschwächten Basen und Säuren, wenn man stets gehörig die Dosen und andre Umstände berücksichtigt, bieten interessante Analogieen dar. Die Resultate der Forschung auf diesen verschiedenen Wegen dürften sich gegenseitig bestätigen und reinigen, oder umgekehrt die wirkliche Verschiedenheit darthun, *vorausgesetzt*, dafs Alles mit der gröfsten Vorsicht und *Vielseitigkeit* geschieht. Vor allem bieten der pathologische Zustand, die Fäulnifs, die gelinde Verbrennung und gelinde Einwirkung der Alkalien und Säuren, besonders der Salpetersäure, merkwürdige Annäherungen zur Aehnlichkeit ihrer Productionsweise und ihrer Producte nach mehren Seiten dar, und damit ist schon viel gethan.

§. CIII.

Das, was im sechsten Abschnitt von der thierischen Electricität gelehrt worden ist, hat es wohl genugsam angedeutet, dafs ich dieselbe nicht mit der Lebenskraft als identisch, sondern nur in derselben eine electrische Richtung annehme, welche sich offenbart: 1) durch die Entwicklung derselben an der Haut, an den Haaren, d. h. an den weniger edlen Organen des thierischen Organismus, durch die empfindliche Reaction des äufsern [leblosen] electrischen Fluidums auf den Organismus, die zum Heil

des Menschen in ihren schädlichen und heilbringenden Verhältnissen noch lange nicht genug berücksichtigt worden ist, durch die angedeuteten Versuche von Wilson, Ure u. s. w. durch die Analogie zwischen den Wirkungen der Lebenskraft und der electrischen, durch die Electricität der Fische, durch das acide Verhältniſs der Excretion, das alkalische der Secretion u. s. w., 2) durch die electrischen Erscheinungen — bei mehren Krankheiten, wohin die Beobachtungen von Pfaff, Schottin, Breton u. A. gehören, durch den Empresmus, — 3) durch die Fäulniſs. Factisch wissen wir hierüber nur sehr wenig; mehre brave Naturforscher stimmen für die groſse Analogie zwischen dem Fäulniſs- und Gährungsproceſs und dem contactelectrischen, dem es natürlich nicht ganz gleich seyn kann.[337] Die Fäulniſs verdient wie überhaupt, so auch in dieser Beziehung eine besondre Beachtung, nicht minder wichtig wäre die Prüfung, wie und unter welchen Verhältnissen 4) der der Einwirkung der Erhitzung und der sogenannten chemischen Potenzen, namentlich den angezeigten ausgesetzte thierische Körper sein electrisches Verhältniſs näher offenbart, und verändert. Es kann seyn, daſs letztere Reagentien keine, die Fäulniſs nur unbedeutende Mittel zu dieser Analyse darbieten.

§. CIV.

Ich will nicht viel auf den Nexus der Naturerscheinungen u. s. w. geben, welchen so gern der Phantasie Schöpfungsgeist hineinträgt, doch darf ich wohl die Vermuthung hegen, daſs, wie die Wärme und das Licht mit der Electricität innig zusammen zu hängen scheinen, auch die thierische Wärme, das thierische Licht [die Phosphorescenz und andre leuch-

tende Erscheinungen, von welcher Art sie berührt worden sind] mit der electrischen Richtung des Lebens in naher Beziehung stehen mögen. Die thierische Wärme, die Phosphorescenz [die active] zeigen sich als thierische Erzeugnisse, erstere hinlänglich im gesunden und kranken Leben; als eine höhere Richtung des thierischen Lebens fehlt sie, oder ist unbedeutend bei niedrern Thieren und Pflanzen, zeigt sich so unabhängig und unveränderlich, und wird defswegen in den andern Processen nur wenig offenbart; die Phosphorescenz des animalischen Körpers ist auch ein animalisches Erzeugnifs. Die oben gegebene Hypothese stimmt, wie ich es erst nachher bemerkte, mit Todd's[338] u. A. Ansicht überein, indem er die Phosphorescenz für das Product der Vitalität hält, für ein animal. Licht, der thierischen Wärme analog; Hulme nimmt das Licht als einen chem. Bestandtheil mancher Körper, besonders der Seefische, an, von welchen man es durch ein besondres Verfahren scheiden, zurckhalten und für einige Zeit permanent machen kann; Heinrich thut das Leuchten der Katzenaugen zwar als einen Spiegel und einen Phosphor durch Insolation dar, doch zeigt er auch ein eigenthümliches Licht der Augen, was nicht von aufsen bedingt wird, womit ich nicht ganz nach seiner Weise übereinstimmen will. In Krankheiten kommen solche Lichtentwicklungen häufiger vor, immer jedoch selten, und wiederholentliche Entwicklungen sind wohl meist gefährliche Symptome; in niedrern Organismen zeigt es sich mit bemerkbarerer Action.

§. CV.

Faserstoff, Albumen [und Färbestoff des Bluts.] Diese zeigen sich als unzweideutige Bestandtheile des

Bluts in den verschiedenen Ablagerungsmaterien: Muskelsubstanz, Gehirn- und Nervenmaterie, Augenpigment, Krystallinse, wenn man die Qualität derselben mit denen vergleicht, welche wir durch eine vorsichtige Abscheidungsmethode erhalten, 2) in krankhaften Richtungen: faserstoffartige Harnconcremente, dergleichen Ablagerungen in einigen andern gestörten Organen; Albumen zuweilen im kranken Harn u. a. M. 3) in der freiwilligen Blutzersetzung an der Luft nach dem Aderlaſs, 4) in der Wirkung der anorganischen Potenzen auf das Blut, wodurch die drei Hauptbestandtheile als solche dargethan, jedoch schon etwas modificirt werden, besonders, wenn diese nicht unter den nothwendigen Verhältniſsen angewandt werden. Unter diesen drei Bestandtheilen scheint sich das Blutroth [S. d. 2. Th.] sowohl in den thierischen Secreten, von denen die Linse, das Augenpigment mit ihm auſser der Farbe übereinstimmen, als auch in der Fäulniſs als das constanteste zu zeigen, was kaum aus dem Albumen und dem Faserstoff hervorgegangen ist, indem sich dasselbe in dem faulenden Blut noch fast unverändert erhält, wenn auch die übrigen Bestandtheile zersetzt sind.[339] Die Producte der Fäulniſs des Bluts, die noch theils an und für sich, theils nach den verschiedenen Verhältnissen noch mehr der Untersuchung bedürfen, scheinen zum Theil mit den Se- und Excreten der entfernteren thierischen Stoffe vergleichbar, und das Zusammenhalten beider von Nutzen zu seyn. Wenn man einen Vergleich der angedeuteten Art anstellt, so scheint sich als fast gewiſs zu ergeben, daſs Albumen und Faserstoff †) zwei eigenthümliche Erzeugnisse sind, so

†) Von der Leucine, ein durch die Wirkung der Schwefelsäure

dafs nicht der eine aus dem andern gebildet worden ist, und dafs der Faserstoff ein Stoff höherer Bildungsthätigkeit sey als das Albumen, †) welches letztere desto mehr in dem Nahrungssaft hervorzutreten scheint, je höher das Thier in der Entwicklungsreihe hinaufsteigt. Nach Prout zeigt sich das Albumen im Chylus, sobald er ins Duodenum gelangt ist, und sich mit Galle vermischt hat, nimmt dann weiter hin wieder ab, welche Albumenerzeugung nach Marcet durch Fleischnahrung stärker als durch Brodnahrung geschieht.[340] Etwas sehr Aehnliches hatte schon Emmert[341] behauptet. In den Saugadern vor den Gekrösdrüsen ist das Albumen schon ausgebildet, und es zeigen sich die ersten Spuren des Faserstoffs, welcher erst bei den Vögeln und Mammalien seine höhste Stuffe erreicht.

§. CVI.

Gallert. Eine rein organische Entwicklung der Gallert scheint weder in höheren, noch niederen Organismen vorzukommen, de Haen's Meinung, dafs Blut Gallert enthalte, hat Berzelius widerlegt; viele haben das halbgeronnene [und mit Schleim zum Theil

auf die Muskelsubstanz [Faserstoff] eigenthümliches Erzeugniss wird im 2. Th. die Rede seyn.

†) Es ist sehr wahrscheinlich, dass der vegetabilische Eiweissstoff, welcher im kalten Wasser auflöslich ist, in der Wärme gerinnt, und unauflöslich wird, im Alkohol ebenfalls letztere Eigenschaft zeigt, durch Galläpfelinfusum gefällt, in Salpetersäure aufgelöst wird, und bald fault, dass der veget. Faserstoff, welcher unauflöslich in Wasser und Alkohol, auflöslich in verdünnten Alkalien und Salpetersäure, und zur Fäulniss geneigt ist, bei der Nutrition in die animalische Natur versetzt werden, wobei das Azot eine wichtige Rolle spielen mag.

verbundenen] Zustand für Gallert angesehen. Dennoch kann, wie bereits bemerkt worden, das kochende Wasser dieselbe kaum allein aus andern Stoffen entwickeln, auch scheinen in einigen Krankheiten, namentlich der Wassersucht, gallertartige, nicht bloſs gallertähnliche Bildungen vorzukommen, worüber ich mehrfache Versuche angestellt habe; auch bei der Putrescenz entwickeln sich gallertartige Materien, namentlich in den Stoffen, welche beim Kochen die Gallert geben, was der fernern Untersuchung sehr werth ist. Die schleimige Materie einiger niedern Thiere scheint sich ihren Eigenschaften nach oft der Gallert zu nähern[342] die jedoch häufig mit Schleim, Albumen oder albumenhaltigen Schleim verwechselt worden ist.[343] Die gelinden Einwirkungen der chemisehen Agentien müssen noch in dieser Beziehung geprüft werden. Aus dem, was bereits oben und nun hier gesagt worden, scheint es mir sehr wahrscheinlich, daſs der Gallert ein besondrer Gallertstoff, Gallert im engern Sinne, entspreche. Er scheint verschiedener Modificationen fähig, und mit andern thierischen Bestandtheilen bis zu einer innigen Verbindung begleitet zu seyn, daſs wir ihn nicht gut abscheiden können. Nehmen wir gewisse Stoffe der Bildungsthätigkeit an, so scheint der Gallertstoff einer entferntern anzugehören, als die genannten, und vielleicht als allgemeinerer und näherer Bestandtheil des thierischen Organismus aus einer besondern Verändrung des Albumens, oder albuminösen Schleims hervorgegangen zu seyn. Durch längeres Einwirken des Albumens auf Nasenschleim, in einem verschlossenen Kölbchen an der Sonne, entstand ein Gemisch, welches nachher durch kochendes Wasser, nachdem jenes ziemlich getrocknet war, eine der Gallert sehr ähnliche Substanz gab.

§. CVII.

Der Schleim zeigt sich im gesunden und kranken Körper, so wie in den niedrern Organismen. Unter welchen Verhältnissen der Procefs der Fäulnifs schleimbildend ist, ist mir nicht bekannt, bemerken kann ich nur, dafs mehre thierische Theile, wenn sie unter Wasser faulen, dessen thierische Erzeugung mit der Schleimbildung in besondrem Verhältnifs zu stehen scheint, zu einer gewissen Zeit mit einer starken schleimigen Decke, die nach den bisher angestellten Versuchen dem Schleim sehr ähnlich zu seyn scheint, bekleidet werden. Uebrigens müssen wir hier, wie überall, wenn wir die Selbstentmischung zur Analyse gebrauchen, erwägen, dafs nicht Alles von der Art Product, sondern Manches auch *Educt ist*, wodurch sie einen doppelten Vortheil gewährt; diefs *gilt* auch von der Pflanzengährung, namentlich erhält man aus den gegorenen Oliven, wenn sie vorher kaum noch etwas gaben, noch bedeutende Antheile Oel; so erhält man auch, wie oben bemerkt, mehr Butter aus der etwas gestandenen, und zur Entmischung geneigten Milch, wobei also die Bestandtheile mehr heraustreten; dahin gehört ferner die Absondrung der Gallussäure aus zersetztem Gallusinfusum, der Alkaloide aus den Infusen nach längerem Stehen u. s. w. wenn man bei mehren Stoffen auch von geringen Modificationen absehen mufs. Die Schleimerzeugung hervorrufende Wirkung der anorganischen Körper mufs noch näher geprüft werden: Prevost und Dumas fanden, dafs, wenn beide Pole sich im Albumen befinden, das zum — P. gehende ätzende Natron mit dem unzersetzten Albumen eine feste gallertartige Masse bildet, welche die dem Schleim zukommende Eigenschaften besitzt. (?) Es ist wohl möglich, dafs durch eine

längere und gelinde Einwirkung des Alkalis auf das Albumen unter Umständen, wie sie vielleicht nur im thierischen Organismus Statt finden können, Schleim hervorgehe; vielleicht werden auch die im Organismus befindlichen anorganischen Salze zu solchen Modificationen benutzt, so machen z. B. Salmiak, salzsaures Kali, salzsaures Natron, schwefelsaures Natron zu gleichen Theilen mit dem Eiter [eine vorzüglich albuminöse Materie] vermischt, und längere Zeit damit in wechselnder Berührung, dasselbe schleimig wie zäher Brustauswurf, dick wie Gallert und weniger undurchsichtig, auch ist es kaum zu leugnen, daſs zuweilen durch den anhaltenderen Gebrauch von Alkali und Salzen die Schleimerzeugung hervorgerufen wird, so daſs vielleicht salinische, alkalische Wässer, sind reinere Blennorrhoën vorhanden, eher nachtheilig, als nützlich wirken, wenn nicht der Eisengehalt und andre Umstände diese schädliche Wirkung unterdrücken. — Mir scheint auch aus dem Vergleich hervorzugehen, daſs die Schleimbildung den niedrern Richtungen der thierischen Bildungsthätigkeit angehöre, und daher wohl meistens nur bei gesunkenen Kräften [im Ganzen oder stellweise] entstehen könne.

§. CVIII.

Thierisches Wasser. Für dessen thierische Erzeugung [auſser dem aufgenommenen] spricht der Vergleich auf mehrfache Weise. Das Wasser des Kameels, der Nepenthes destillatoria, der Sarracenien hält Rudolphi[344] für ein auf organische Weise erzeugtes Wasser, was sich auch kaum anders erklären läſst. Die thierische Erzeugung desselben zeigt sich auch in Krankheiten, bei welchen die Wasseransammlungen mit den äuſsern Verhältnissen in kei-

nem Verhältniſs stehen, und erst durch die Annahme einer fehlerhaften Resorption und einer regelwidrigen stärkern [in Bezug auf dessen organische Begleitung veränderten] Wassererzeugung scheint der Hydrops genügender erklärt zu seyn, wofür auch die pathologischen Eintheilungen dieser Krankheit Andeutungen geben. †) Wenn auch das Wassertrinken im Hydrops nicht sehr rathsam ist, so ist es doch kaum so nachtheilig, als mehre Aerzte glauben, ja! ganz unterlassen darf man es kaum. Da die electrische Richtung der Lebensthätigkeit dem thierischen Wasserbildungsproceſs entgegengesetzt zu seyn scheint,[345] so könnte man vielleicht aus der naturgemäſsen Anwendung der Electricität [vielleicht auch des Sonnenlichts und der Wärme] für die Behandlung des Hydrops Vortheil gewinnen, wenn sie auch allein nicht hinreicht. Das thierische Wasser kann zwar mehr aus seinem organischen Zusammenhang treten, wie dieſs auch im Hydrops Statt zu finden scheint, doch bleibt es immer noch mit organischen, innig ihm beigemengten Substanzen begleitet. Als thierisches Erzeugniſs deutet sich das Wasser auch in der Fäulniſs, bei gelinder Verbrennung des thierischen Körpers u. s. w. an, und scheint somit zu den Bildungsstoffen der niedrern Lebensthätigkeit zugehören, so daſs auch in den mittleren, kräftigeren Perioden der organischen Thätigkeit die Wassersuchten weniger vorkommen.

†) Für diese anormale Wassererzeugung scheint auch der starke Albumengehalt des hydropischen Harns [in vielen Fällen] zu sprechen, welcher nach Wöhler's Beobachtungen mit dem Wasser verschwindet, zu dem er zu gehören, jedoch von demselben auf eine krankhafte Weise getrennt zu seyn scheint.

§. CIX.

Thierisches Fett. [Fettige Substanzen.] Dieses ist sonder Zweifel ein thierischer Bestandtheil, und zeigt sich in diesem Vergleich als ein Erzeugniſs niedrer Bildungsthätigkeit: Denn 1) ist dasselbe in viel unvollkommnern Organismen z. B. in den Pflanzen, doch, was merkwürdig ist, meistens nur in deren höheren Entwicklungstheilen, †) 2) ist es eine azotlose Substanz, 3) bietet es in der Qualität eine geringe Mannigfaltigkeit dar, indem fast alle Fette und Oele in das Stearin und Oleïn zerfallen, 4) dasselbe schon ziemlich unveränderlich ist, 5) sich in verschiedenen Quantitäten erzeugt, ohne daſs sich eine bedeutende Störung des Organismus damit verbindet, 6) sich, wie es scheint, vorzüglich im Darmkanal bildet, Home, 7) ähnliche Producte im Conflict des Organischen mit dem Anorganischen entstehen, 8) in späteren Perioden der Fäulniſs fettige Materien erzeugt werden u. s. w.

Was den gesunden Zustand des Körpers anbetrifft, so erwähne ich zuvörderst Home's und Brande's Ansichten über die Fettbildung.[347] Derselbe nimmt als wahrscheinlich an, daſs das Fett im Darmkanal gebildet, von hier aus in den Kreislauf aufgenommen, und an alle Stellen des Körpers geführt werde; wirklich beobachtete derselbe einige krankhafte Zustände, wo beträchtliche Fettmassen durch den Darmkanal

†) Einige andre Theile machen davon eine Ausnahme: rad. Cyper. escul. enthält Oel; Brande fand Cerin, Elaein [Oleïn] und Stearin in der rad. Berberid.; Schrader u. A. fanden fettige Substanzen in den Pilzen. Besonders merkwürdig ist der vegetabilische Talg der Frucht der Vateria Indica, welchen Babington[346] neuerlich untersucht hat.

entleert wurden; Aehnliches haben auch Andre bemerkt z. B. Kunzmann,[348] welcher reines Fett durch den After abgehen sah; diese Fälle der Stearrhoea sind wohl nicht auf bloſse Ausscheidungen des im thierischen Körper abgesonderten Fetts zu betrachten, sondern mehr als Producte einer gesteigerten Fetterzeugung, wobei die Absorption vermindert oder vernichtet ist. Die Galle soll [bei 100° F.] das Vermögen besitzen, thierische Substanzen in Fett zu verwandeln, die Umwandlung in Fett dann eintreten, wenn die Fäulniſs beginnt, nicht aber, wenn letztere schnell vor sich geht, und der eigenthümliche Kothgeruch, der von dem fauligen verschieden ist, sich zu derselben Zeit mit der Eettbildung entwickeln.[349] Für diese Entwicklung des Fetts in den niedern Theilen des Darmkanals spricht auch die Ambra †) in den Eingeweiden des Pottfisches, der Fettkörper der Insekten, die Fetterzeugung im Darmkanal der Froschlarven, die Fettklumpen [scybala], die man zuweilen im krankhaften Zustand des menschlichen Colons gefunden hat, Babingtons Beobachtung von Fettab-

†) Man will die Ambra nur in den untern Eingeweiden des Wallfisches und nie höher oben, als sieben Fuss gefunden haben, was Home als kräftigen Beweiss annimmt, dass sich in den Eingeweiden Fett bildet. Chevalier und Lassaigne haben interessante Versuche angestellt, aus denen sie folgern, dass sich durch Verwesung und vielleicht auch durch Krankheit — aus den Excrementen mehrer grossen Fische Ambra bilden könne. Ich habe neuerlich Excremente, deren Gahalt an fettigen Stoffen ich zuerst prüfte, mit Albumen vermischt, in einer halb mit Luft angefüllten Flasche dem Sonnenlicht ausgesetzt [3 — 4 Wochen] und das Quantum der fettigen Stoffe dadurch merklich vermehrt gesehen.

abgang bei einem $4\frac{1}{2}$jährigen Mädchen, Vogels Analyse eines grofsen Concrements von einem Menschen, welches durch den Stuhl abging, und 92 Th. einer fettigen Substanz enthielt. Home glaubt die Ursache aufserdem in der besondern Darmeinrichtung, und den durchs Colon gehenden Wasserströmungen, während die Theile zur Seite mit festen Substanzen ausgefüllt sind, zu finden. Nach seiner Meinung erklären sich aus dem Fettbildungsprocefs mit Hülfe der Galle in den untern Gedärmen die Ernährung durch Klystiere, die Abzehrung des Körpers, welche immer mit allen Krankheiten der untern Gedärme begleitet ist u. s. w. Aus welchem organischen Stoff des Thierkörpers, oder aus welchem Gemisch organischer Stoffe das Fett entstehen möge, oder ob das Fett ursprünglich als eigenthümlicher Bestandtheil mit erzeugt werde, bleibt für jetzt unentschieden, doch dürften wir vermuthen, dafs vorzüglich das Albumen den Stoff zur Fettbildung darbiete. Dafür scheinen zu sprechen: 1) die innige Vereinigung der fettigen Bestandtheile mit Albumen, wie sie im Gehirn, im Ohrenschmalz, in der Hautschmiere, im Vernix caseosa u. s. w. vorkommt, was mehr dem Uebergang des einen in das andre angehört, als einer Vermengung, 2) die Bildung fettiger Stoffe aus den albuminösen Bestandtheilen, besonders aus dem Albumen bei einem gewissen Zustand der Fäulnifs, 3) der Vergleich der Eyer der niedrern Thiere mit denen, wo sich Dotter erzeugt, welcher ein albuminöses Fett zu seyn scheint, 4) die ölige, schmierige Beschaffenheit des weifsen Amphibienbluts [wenigstens die Neigung zu derselben] †); der Foetus soll zuwei-

†) Bei dem Menschen [und höheren Thieren] scheint Fett im

len nach Vauquelin, Lacroix u. A. in den Muttertrompeten und auch im Uterus in eine Art Fettmasse verwandelt werden —, 6) die Erzeugung talgartiger Materien durch die Einwirkung der Salpetersäure, des Weingeists u. s. w. auf Albumen und albuminöse Stoffe u. m. A. Ob die durch den Weingeist und Aether entstehenden Fettmaterien Educte oder Producte sind, liegt im Streit; während sie nach Berzelius, Braconnot, L. Gmelin erst erzeugt werden, sind sie nach Chevreul, 350 und schon früher nach Berthollet [1780] Educte. Chevreul erhielt durch die Behandlung von getrockneten Elephantensehnen mit verschieden chemischen Mitteln: Alkohol, schwacher Salpeter- und Salzsäure, Wasser, was eine längere Zeit auf die Sehnen wirkte, alkalischem Wasser [fast] gleiche Mengen von Fettmaterie, und glaubt letzteres daher als Educt annehmen zu müssen: Entweder ist dieses nun das mit anderm, besonders albuminösen Stoff verbundene Fett als Educt, womit zugleich die Wichtigkeit der verschiedenen, schwächern chem. Mittel für die Analyse des Organischen bewiesen wird, oder es ist schon eine Mengung von Educt und Product, welches letztere mit der längeren und stärkeren Einwirkung zunimmt, wie wir das theils durch das Experiment mit jenen Stoffen, theils aber auch vorzüglich durch

Blut nur pathologisch vorzukommen: Marcet hat Fett im Serum der Diabetischen, Traill in dem der an Hepatitis Leidenden gefunden. Wenn es sich bestätigt, dass auch im Blut der der Trunkenheit Ergebenen Fett gebildet wird, [die Blutbildung in die des Fetts zum Theil herabsteigt] so wird es noch erklärlicher, dass der Empresmus vorzüglich Trunkenbolde ergreift [s. d. Art.]

die Umwandlung der Leichen in Fettmaterie sehen. Die von Home angegebene nähere Wechselwirkung zwischen Fett und Galle, deren Alkali hierin von nicht geringer Bedeutung seyn mag, haben frühere und spätere Beobachtungen und Versuche beglaubigt; [351] auch enthält die Leber zuweilen eine sehr fettige Beschaffenheit, bei welcher Umändrung Thenard eine Abnahme von Gallenstoff, und die Galle fast nur albuminös bemerkte, abgesehen von einigen Theilen eines phosphorhaltigen öhlähnlichen Fetts, wie Braconnot's Analyse angiebt, aus welcher eine merkwürdige, mit uralten Lehren schon übereinstimmende Aehnlichkeit zwischen dem Gehirn und der Leber hervorgeht, so wie wir ferner fettartige Leber- und Gallensteine beobachtet haben.

§. CX.

Wie sich die verschiedenen thierischen Materien des Gehirns noch näher bei den besondern Entwicklungsstuffen des thierischen Organismus, bei niedrern Thieren, und bei einem gewissen Fäulnifsgrad des Gehirns als solche andeuten, [352] so zeigen sich auch die fettigen Materien desselben [Gehirnfett] als nicht durch die chemische Behandlung hervorgegangene, sondern als besondre thierische Erzeugnisse, [werden sie auch durch jene etwas modificirt], wie diefs auch John's und L. Gmelin's Versuche bestätigen: Denn 1) ist es nicht möglich, dafs der Weingeist sie bei der kurzen Einwirkung erzeugen kann, 2) kommt eine sehr ähnliche Substanz, fast rein gesondert, in dem Kopf, und zwar über der Hirnschaale der Physeteren vor, nämlich das Wallrath [Cetaceum s. Sperma ceti], 3) zeigt sie sich in Krankheiten, wohin das Gallensteinfett [Cholesterine, auch Cholestearine] gehört. Zwar ist dieses nicht, wie auch

das Gehirnfett, durch Alkalien verseifbar, jedoch in seinen übrigen Eigenschaften dem Wallrath, wie dem Hirnfett sehr analog, dafs wir sie wohl in dieser Beziehung an einander stellen können. Das Gallensteinfett, welches in weifsen, glänzenden Blättchen oder Körnern erscheint, geruch- und geschmacklos, wenig fettig anzufühlen, jedoch fettähnlich schmelzbar ist, fand sich nach Lassaigne u. A.[353] im Gehirn eines Pferdes, des Menschen, des Ochsen, in der Leber, Gallenblase, im Mastdarm u. s. w. und scheint, indem es sich auch in thierischen [besonders pathologischen] Flüssigkeiten findet, verbreiteter zu seyn, als man bisher geglaubt hat. †) Dahin gehören auch die fettigen Stoffe, die zuweilen bei Entartungen der Hoden entstehen, so wie die zuweilen vorkommenden deutlichen *Fettkrystalle* auf dem Gehirn des Menschen, des Affen, des Hundes, Pferdes u. s. w. Uebrigens verdienen die verschiedenen thierischen Fettmaterien eine noch gründlichere Untersuchung. Wahrscheinlich entsteht jene Sondrung des Fetts in Hirnfett, Cholesterine, Cetaceum durch eine gelinde, aber fortgesetztere Einwirkung des natronhaltigen Albumens, und zwar des

†) Nach Home's und Brande's Versuchen dürften die so häufig vorkommenden fettigen Concretionen in der Gallenblase hervorgehen durch die Wirkung der Galle auf den in jener abgesonderten Schleim; wahrscheinlicher ist es aber, dass das Fett derselben aus dem veränderten Choleïn entsteht, was auch durch den Aether in eine übelriechende wallrathähnliche Materie umgewandelt wird, eine Wirkung, welche der eines nach und nach wirkenden Alkalis [pathol. vermehrt] ziemlich analog zu seyn schein.[354]

Natrons auf das Fett, oder der natronhaltigen Galle auf dasselbe, entsprechend der Einwirkung des Weingeists, des Wassers, des Lichts — so wie, worüber jedoch noch Prüfungen angestellt werden müssen, der Wirkung der sehr schwachen Alkalisolution aufserhalb des Körpers, während die stärkere Einwirkung derselben schon Säuren erzeugt, — vergleichbar den schwächeren Wirkungen, die bei der Adipocirbildung Statt finden. Hier mufs es aber vorzüglich in Erinnrung gebracht werden, dafs das, was durch die Krankheit, die Fäulnifs, die Einwirkung der verschiedenen anorganischen Potenzen [in den der organischen Analyse entsprechenden Dosen!] erzeugt wird, nicht mit gleicher Qualität im gesunden Körper entstehen kann, gleich dem, was Chevreul von der Wirkung des Weingeists, der Alkalien, Säuren, Electricität u. s. w. andeutet.

Die Bildung des ätherischen Oels scheint ein noch viel beschränkterer Procefs zu seyn, als der der Fetterzeugung; wir finden es daher weder im gesunden noch kranken Menschen, auch nicht bei der Fäulnifs und gelinden Behandlung desselben mit dem Feuer und den andern chemischen Potenzen. Es zeigt sich aber in einigen gemengten thierischen Producten, namentlich im Castoreum, Moschus, in der Ameise u. s. w. besonders aber in den Pflanzen, als niedrern Organismen. Damit steht auch in Beziehung die Bildung desselben durch die stärkere Wirkung des Feuers auf thierische Substanzen [Oleum aether. anim.] so wie der ätherisch-ölartigen, camphor- und harzartigen Substanzen, die wir künstlich erzeugen können. Es wäre möglich, dafs bei der Fäulnifs [einige Versuche sprechen dafür] einiger

thierischen Theile ätherisches Oel entstehe, was dem Hin- und Wiedervorkommen desselben in einigen Organismen entsprechen würde.

§. CXI.

Die Milchsäure kommt im gesunden und kranken Körper vor; in letzterm offenbart sie sich, namentlich scheint diefs bei den Scrofeln der Fall zu seyn, durch die gröfsere Quantität, wobei sie zugleich mehr oder weniger in die Natur der Essigsäure überzugehen scheint, ein Uebergang der schon durch die Zersetzung derselben in diese Säure durch längre Digestion mit Wasser oder Weingeist, durch die trockene Destillation, und durch die Selbstentmischung angedeutet wird; auch wollen Perperes und Thenard Essigsäure bei *fehlerhafter* Verdauung im Magen gefunden haben. Sie zeigt sich bei der Entmischung der Milch, und das Gesagte, wie ihre physiologische Beziehung und ihre sonst angegebenen Eigenschaften, vorzüglich auch ihre grofse Analogie mit der zymischen Säure bezeugen ihren niedrern Grad der Animalisation. Man hat jedoch in neuern Zeiten Säuren kennen gelernt, welche einen organischen Stoff innig gebunden enthalten können, welcher bei der Salzbildung nicht abgeschieden wird, auf Krystallform, Auflöslichkeit u. s. w. modificirend wirkt z. B. Acid. sulfoviniq., nitro sacchariq, nitroleucique, acid. lampiq., so dürfte auch nach Berzelius[355] neuerer Vermuthung die Milchsäure eine analoge Verbindung der Essigsäure mit einem eigenthümlichen thierischen Stoff seyn, welcher sie davon verschieden macht; auch giebt das milchsaure Ammoniak beim Erhitzen, wenn die Solution concentrirt ist, Dämpfe von essigsaurem Ammoniak, und wird sauer. Berzelius behauptete früher [356] ihre Eigen-

thümlichkeit, die ihr von dem Entdecker Scheele zugeschrieben worden; seine spätere Ansicht stimmt mit Fourcroy's und Vauquelin's Meinung überein, die sie als eine versteckte Essigsäure betrachten.

[Ueber das Osmazom vergl. m. d. vor. Abschnitt.]

Der nachsichtsvolle Kritiker wird den Werth eines solchen Vergleichs nicht verkennen, der nothwendigerweise noch mangelhaft genug bleiben muſs, und nicht überall consequent durchgeführt werden kann! Wenn im folgenden Theil die Kenntniſs der speciellern thierischen [näheren] Bestandtheile gegeben seyn wird, soll in Bezug auf sie dieser Vergleich fortgesetzt werden. Somit sey dieser Theil geschlossen, den der Verfasser mit Bescheidenheit ins Publicum einführt, nicht ganz ohne Hoffnung, daſs er eine nützliche Anregung und Anwendung gewähren werde.

Ende des ersten Theils der physiologischen Chemie.

Verzeichnifs der in der vorliegenden Schrift durch Zahlen bereits angedeuteten Quellen, Notizen u. s. w.

1) J. F. John, chemische Tabellen des Thierreichs, oder systemat. Uebersicht der Resultate aller bis jetzt zerlegten Animalien. Berlin 1814. Fourcroy, Bemerk. üb. d. künft. Arbeiten in der thier. Chemie, aus der Encycl. meth. de Chim. Pharm. et Metall. T. 3. in Horkel's Arch. f. d. thier. Chem. Halle 1800—1. B. I. St. 1. u. 2. [u. m. A.] 2) A. Ph. Paracelsus, oper. med. chim. s. paradox. I. libr. 1. Param. de orig. morb. 1603. pag. 62. 3) Vergl. §. XLII. u. LXIX. m. B. 4) Beaumé, Versuch ein. chem. Systems der Kenntnisse von den Bestandtheilen des menschl. Körpers, aus d. Franz. von C. J. B. Karsten, mit Anmerk. von S. F. Hermbstädt. Berlin 1802. Vergl. auch die geschichtl. Uebersicht der Arzneimittellehre in C. H. E. Bischoff's Lehre von den chem. Heilmitteln. I. Bonn 1825. 5) E. Bartel's, Physiologie der menschl. Lebensthätigk. Freib. 1809. p. 25. 6) Fray, nouvell. expériences sur l'origine des substances organisées et inorganisées. Berl. 807. Vergl. auch Nees von Esenbeck, über das organ. Princip in der Erdatmosphäre und dess. meteor. Erscheinungen. Schmalk. 825. B. Scholz, Lehrb. d. Chemie I. p. 149. 7) A. C. Mayer, über eine neue Begriffsbestimmung des Lebens, Meckel's Arch. f. d. Physiol. 3. p. 84—104. 8) C. G. Carus, über die verschied. Begriffsbestimmungen des Lebens, das. 4. p. 47—60. 9) C. A.

Rudolphi, Grundriſs der Physiol. I. Art. Zoonomie. Vergl. a. Bischoff a. a. O. §. 28. u. m. a. bekannt. Autor. 10) Rudolphi, a. a. O. p. 252. 11) Vergl. §. XXVII.—XXIX. u. XXXIX. m. B. 12) a) J. J. Berzelius, Föreläsningar i Djurkem. Stockholm 806—8. 2 Th. b) Dessen Uebers. der Fortschr. u. d. gegenw. Zustand. d. thier. Chem. a. d. Schwed. ins Engl. von Brunnmark, ans dem Engl. ins Deutsche von Sigwart. Nürnb. 815. Schweigger's Journ. f. Chem. u. Phys. 12. 814. c) Dessen Ueberblick üb. d. Zusammensetz. d. thier. Flüssigk. aus d. Engl. von Schweigger. Nürnb. 814. d) Chevreul, Considerat. général. sur l'analyse organ. et sur ses applicat. Paris. 824. übers. von Trommsdorff, 826. e) Leop. Gmelin, Handb. d. theoret. Chem. B. 2. Frankf. a. M. 822. f) J. F. John. s. oben (1) enthält auch die bis 1814 reichend. vollständ. Litterat. über d. anim. Chemie. g) Horkel, s. oben (1). h) K. W. Juch, Ideen zu ein. Zoochem. system. dargest. m. Zusätz. v. Trommsdorff. Erfurt 1800. B. 1. [Impond. Mat.] i) Grindel, die organ. Körp. chem. betracht. 2 B. Riga 811—18. k) Giese, Chemie d. Pflanzen- u. Thierkörp. Leipz. 811. 2 Thle. l) O. B. Kühn, Versuch einer Antropochemie. Leip. 824. m) B. Scholz, Lehrb. d. Chem. Wien 824—25. B. 2. n) F. Runge, neueste phytochem. Entdeckungen zur Begründ. einer wissensch. Phytochem. Berl. 820 [weg. d. allg. Ansicht angef.] o) G. R. Treviranus Biologie od. Philosoph. der lebend. Natur. Götting. 802—22, dess. 4t. u. 5t. B. besonders eine wichtige Quelle und reichhaltige Quellenangabe f. das Stud. der physiol. Chem. gewährt; dasselbe gilt von p) Meckel's deutsch. Archiv f. d. Physiol. Halle u. Berl. 1—8t. B. auss. 4t. H. 815—23. q) W. Krimer, Versuch einer Physiologie des Blutes. I. Leipz. 823.

Ausser diesen zur allgem. Litterat. gehör. Schrift. vergl. m. d. nachfolgend. 13) V. §. XLIII. XLVI. u. a. u. d. 2t. Th. m. B. Krimer u. a. O. p. 28. u. 74. 14) Car. Chr. Saſs, de proportionib. quat. element. corp. organicor. in cerebro et musculis. Kiel 818. als Ausz. in Meckel's Arch. 4. p. 332—343.

Vergl. a. Bischoff a. a. O. (4) p. 177. 15) V. d. 2t. Th. m. B. 16) V. §. LXIV. 17) V. §. XLVI. Berzelius (12. b) p. 66. Kühn a. a. O. p. 162. Wöhler in d. n. Zeitschrift. f. d. Physiolog. von Tiedemann, G. R. u. L. C. Treviranus. Heidelb. 825. B. 1. H. 1. u. 2. 18) Prout, über d. Natur d. Säure und Salze, welche sich gewöhnl. in d. Magen d. Thiere befinden. Philos. Transact. und Ann. of Phil. 824. Schweigger's Journ. f. Ch. u. Ph. 42 p. 473. Children, üb. d. Ausl. d. Mag. in Fäll. von Dyspeps. Ann. of Phil. 824. Schweigger's J. 44. p. 492. 19) Prevost u. le Royer, üb. d. Verdauung d. wiederk. Thiere. Biblioth. univ. des scienc. u. s. w. Froriep's Notiz. a. d. Gebiet d. Natur u. Heilkunde. B. 11. 20) Vergl. C. H. E. Bischoff a. a. O. d. Einleit. 21) Prout, Thoms. Ann. of Phil. B. 2. p. 328. Schweigger's Iourn. B. 15. p. 47. Meck. Arch. 2. p. 145. 22) Parmentier et Deyeux, analys. chym. du lait. Strasb. an. 7. John, a. a. O. p. 23. 23) Vergl. m. Inaug. Diss. de vera chem. organ. notione ejusq. in medicina usu, addit. de vi arsenici in corp. org. mort. experiment. Vratisl. 822. p. 5. 24) Vergl. Schübler, üb. d. Kuhmilch u. s. w. Meck. Arch. B. 4. p. 557. s. a. den 2t. Th. m. B. 25) Vergl. §. XLV. u. a. Bischoff a. a. O. p. 27. 26) Vergl. §. XXVIII. u. f. 27) S. Berzelius's stöchiom. Tabell. zu sein. Vers. über die Theor. d. chem. Proport. u. üb. d. chem. Wirk. der Electr. übers. v. C. A. Blöde. Dresd. 820. 28) S. dess. Lehrb. d. Chem. 823. B. 1. p. 708. 29) Meifsner in Schweigger's J. 17. p. 340. u. 436. Ann. of Phil. 821. p. 77. S. Berliner Jahrb. f. d. Pharm. 816. 17. 18. 19. 30) Dumas u. Pelletier, Ann. d. Chem. et de Phys. T. 24. p. 191. Berzelius's Jahr. Bericht u. s. w. 4. p. 174. Brande, in d. Ann. of Phil. 824. Vol. 7. p. 314. 31) Berl. Jahrb. f. d. Pharmac. B. 18. 32) Chevalier u. Boullay, Ann. de scienc. natur. Avril. 24. Journ. de Pharmacie. B. 3. p. 412. Sept. 17. Ann. of Phil. 12. p. 231. 33) Annal. of Philos. 822. Berzel. Jahr. Ber. 2. p. 48. 34) Vergl. Rudolphi a. a. O. §. 207. u. f. u. d. das. verz. Schrift. 35) V. §. XXXIX. 36) V. Chevreul a. a. O. (12. d.)

37) S. Berzelius's Lehrb. d. Chem. 1. p. 575. u. dess. Jahr. B. 2. p. 69. 38) V. §. LXIV. 39) V. G. F. Jäger, diss. de effectib. arsenici in var. organism. Tüb. 1808. — C. G. Gmelin, Vers. üb. d. Wirk. d. Baryts, Strontians, Chroms, Molybdäns u. s. w. auf d. thier. K. 1824. S. a. Schweigger's Journ. B. 43. H. 1. 40) V. §. LV. u. a. 41) Fr. Sertürner, die neuest. Entdeck. u. Berichtig. in d. Physik, Arzneik. Chem. u. s. w. zur Begründung des Universalsyst. der Elem. Gött. 1825. H. 1. 42) Allg. Anz. der Deutschen 1822. V. a. m. Diss. a. a. O. p. 25. 43) Oken's Isis 1819. H. 12. 44) Treviranus's Biol. 4. p. 286. 45) Berzelius a. a. O. (27) dess. Jahres-B. 3. p. 161. L. Gmelin a. a. O. (12. e) 2. p. 907. 46) V. Chevreul a. a. O. 47) Berzel. Lehrb. d. Chem. 1. p. 577. 48) Prout, Med. chir. Transact. Vol. 8. 1817. 49) Grotthufs, Schweigg. J. 13. p. 159. 50) Berzelius's Jahr. B. 3. p. 161. 51) V. dess. neu. Syst. d. Min. Nürnb. 816. Jahr. B. 2. p. 62, 3. p. 128. u. 4. p. 140. 52) V. §. LXII. 53) V. §. LXVIII. u. f. 54) Hatchett, Phil. Transact. 1799. John's chem. Tab. d. Th. p. 133—37. 55) Prout, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 14. p. 442. Ann. of. Phil. Vol. 15. p. 155. 56) Wurzer, Schweigg. J. 44. p. 354. 57) V. XLIV. L. u. f. 58) Berzelius, Jahr. B. 2. p. 71. 59) V. §. LXIV. 60) V. §. XXVII. u. f. 61) V. Berzel. Jahr. B. 1. p. 67. u. 2. p. 41. 62) V. Rudolphi's Anatom. d. Pflanz. Berl. 1807. 63) V. Kieser's memoir. sur l'organisat. des plant. Harl. 1813. 64) Link's Grundl. d. Anat. u. Physiol. d. Pfl. Gött. 1807. 65) Brewster, Edinb. phil. Journ. Jul. 1823. p. 194. Schweigg. J. 39. p. 384. 66) Pfaff, üb. d. Hirnsand. Meckel's Arch. B. 3. p. 169. 67) S. John's Tab. u. s. w. p. 104. 68) V. Kastner's Einl. in d. neuere Chem. Halle u. Berl. 1814. p. 291. 69) Ampere, Traité element. de Physiol. gener. et medical. Vergl. a. Baldinger, succinct. narrat. hist. de magnet. virib. ad morb. sanand. Gött. 1778. s. a. d. Schr. von Bolten, Heinsius, Andry und Thouret [Ersch's Lit. d. Med. 1822. p. 203.] 70) V. Berz. Jahr. B. 1. p. 12. Scholz's Lehrb. d. Ch. u. a. 71) Vergl.

d. physiol. Lehrb. von Bartels, Rudolphi, Walther u. A. E. Horn, üb. d. Wirk. d. Lichts auf d. menschl. Körp. Königsb. 1799. Ebermayer, Vers. ein. Gesch. d. Lichts, in Rücks. sein. Einfluss. auf d. gesammt. Nat. u. auf d. menschl. Körp. u. s. w. Osnabr. 799. Le Febure, üb. d. Wirk d. L. auf Gehirn, Nervensubst. u. Sperma, Gilbert's Ann. d. Ph. 800. Kastner a. a. O. p. 276. Scholz, a. a. O. 1. p. 86. u. 105. Treviran. a. a. O. u. Art. Elect. Wärm. u. Phosph. d. anim. K. m. Schr. 72) V. Berzel. Lehrb. d. Ch. 1. p. 18. dess. Vers. u. s. w. (27) Kastner a. m. O. Berzel. Jahr. B. 2. p. 65. Bartels a. a. O. p. 310. Biot's Physik u. a. hierh. geh. Lehrb. 73) Mitscherlich, Berz. Jahr.B. 2. p. 42–43. 74) Berz. Vers. u. s. w. (27) 75) V. Brewster, Edinb. phil. Journ. N. 1. p. 385; Berz. Jahr. B. 1. p. 75. 76) Kastner a. a. O. p. 323. [77 ist übersehen.] 78) V. Chevreul a. a. O. chap. 14. 79) Dumas u. Prevost, neu. Unters. üb. d. Blutkügelch. Ann. de Ch. et d. Ph. T. 27. p. 50. u. f. Berz. Jahr. B. 4. p. 220. Rudolphi's Grundriſs d. Phys. 1. p. 141. u. f. Krimer's Vers. ein. Physiol. des Blut. 1. p. 271. Berzelius's Jahr. B. 1. p. 123. 80) S. §. LXXX. 81) S. ebend. 82) S. d. 2t. Th. 83) Rudolphi a. a. O. p. 153. 84) Ders. ebend. p. 7. 85) Itard, Bullet. des scienc. med. 824. V. a. Trevir. Biol. 4. p. 587. 86) Rose, Ann. of Phil. V. 5. p. 424. Henry ebend. 6. p. 392. Meck. Arch. 2. p. 642 u. 643. 87) §. XXXIX. p. 98. 88) V. John's Tab. p. 59. u. 60. 89) C. H. E. Bischoff a. a. O. d. Einl. u. §. 31. u. f. S. a. a. b. Schr. 90) Ders. ebend. p. 159. u. f. 91) S. Preuſs. Pharmacop. 3t. Ausg. p. 137. Schubarth's Lehrb. d. theor. Ch. Berl. 822. p. 328. 92) Froriep's Not. a. d. Geb. u. s. w. 11. p. 319. 93) Edinb. phil. Journ. 7. p. 124. Froriep's Not. 9. p. 78. u. 12. p. 116. Buchner, Repert f. d. Pharm. 12. p. 144. Berzel. Jahr. B. 3. p. 167. 94) Brande, in s. Journ. Vol. 1. 95) S. Wöhler in d. n. Zeitschr. f. d. Physiol. (17) p. 315. 96) Parrot, üb. d. Einfl. d. Ph. u. Ch. auf d. Arznk. Dorp. u. Leipz. 807. 97) Lindgreen, Diss. de viis ex intest. ad syst. uropoët.

Dorpat. 824. 98) Bernhard, Hufeland's Journ. 825. Mai. H. 99) Brugman's Preisschr. üb. d. Hospitalbrand, Verhandl. van te Maatsch. de Haarlem. B. 7. St. 2. Amst. 814. Morin, Journ. de Pharm. 822. Sept. 415. Crawford, John's tabell. Verz. u. s w. p. 34. 100) Wöhler a. a. O. 101) S. d. 2t. Th. 102) S. ebend. 103) Wurzer, Buchner's Repert. 12. p. 470. 104) V. m. Diss. p. 20. u. 21. Remer's allgem. Therap. Breslau 818. p. 41. u. 48. 105) Prout, Ann. d. Ch. et Ph. T. X. p. 369. Berzel. Jahr. B. 1. p. 128. Ure's chem. Handwört.b. p. 1009. V. üb. d. Diabet. a. Kieser's Syst. d. Med. B. 1. p. 584. u. d. 2t. Th. 106) V. d. v. Magendie, Brande, Bostock, Marcet, Prout u. v. A. gem. Vers. u. Beob. üb. d. Lithiasis. S. d. 2t. Th. 107) V. Orfila's, Gaspard's, Dupuy's u. A. Vers. Froriep's Not. 5. No. 4. Magendie's Journ. de Physiol. 822. s. a. §. LI. 108) Kapp, syst. Darstell. d. merkw. Thats. w. d. neu. Chem. auf d. Heilk. bewirkt hat u. s. w. 805. Ruf, de ration. chim. in med. usu et abusu, Maynz 808. Kühn, pr. de physic. atque chem. recent. meritis in art. med. Leipz. 811. Parrot, a. a. O. (96) Schweigger-Seidel, Schweigg. J. 42. p. 129. Chevreul a. a. O. E. Bischoff's Arzneimittell. p. 32. Rudolphi, a. a. O. p. 118. u. m. a. Schr. 109) V. Scholz's Lehrb. d. Chem. 2. p. 643. 110) §. XXV. u. LXII. 111) Chevalier, Ann d. Ch. et d. Ph. 824. Jul. p. 332. 112) Faraday, ebend. 825. p. 435. Schweigger's Journ. 44. p. 341. S. a. G. Bischoff ebend. 45. p. 204. 113) Kieser, Syst. d. Med. 2. p. 579. u. f. S. a. m. Diss. p. 17. u. 19. 114) E. Bischoff a. a. O. §. 35. 115) V. Albers in Meckel's Arch. 3. p. 504. 116) Emmert u. Höring s. ebend. 4. p. 497. 117) Dömling, ist d. Leber Reinigungsorg.? u. s. w. Wien 893. 118) V. Treviran. Biol. 4. p. 614. 119) Wöhler, a. a. O. p. 305. 120) Cantu, Specim. chim. med. de mercuriali praesentia in urinis syphiliticor. mercurial. curat. patient. im Ausz. in d. Ann. d. Ch. et d. Ph. 27. Bullet. univ. u. s. w. p. Ferussac Nov. 824. Froriep's Not. 7. p. 151. 121) V. Wöhler a. a. O. ebend. 122) V. §. XXXV. 123) V. Wöhler a. a. O. p. 290–300. 124) Chevreul, Ann. d. Ch. et d. Ph. 824. u. d. 2t. Th.

m. B. 125) V. Zeise, de vi corpor. alcalinor. materias regno organico peculiar. transmutandi Hafn. 817. 126) Braconnot, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 12. p. 174. — T. 13. p. 113. 172. Gilb. Annal. 63. p. 357. Schweigg. J. 29, p. 343. 127) V. Treviran. Biol. 4. p. 575. 128) V. d. 2t. Th. 129) S. §. LX. 130) Schelling, üb. d. Leben u. seine Erscheinung. Landsh. 806. p. 177. 131) Gren, syst. Handb. d. gesammt. Chem. Hall. 794. 2. p. 620. 132) Kieser, a. a. O. 2 p. 120. 133) V. a. Scholz a. a. O. 2. p. 846.-47. 134) Kastner, a. a. O. p. 222. 135) Rudolphi, a. a. O. p. 215. 136) Kühn a. a. O. (12 b.) p. 176. 137) Syst. d. gerichtl. Arzneiwiss. v. J. D. Metzger u. s. w. erweit. und bericht. von W. Remer. Königsb. u. Leipz. 820 p. 394. 138) V. Rudolphi a. a. O. p. 224. 139) Meckel's Arch. 1. p. 310. u. 2. p. 354. Rudolphi a. a. O p. 292. 140) V. Treviran. Biol. 4. p. 200. 141) S. Art. Phosphorescenz. 142) V. Berard, üb. d. Reifen d. Früchte. Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 16. p. 152. u. 225. 19. p. 143. Berzel. Jahr. B. 2. p. 107. 3. p. 188. 143) Pohl, d. Procefs d. galvan. Kette. Leipz. 825. Vergl. auch Becquerel, Ann. d. Ch. et d. Ph. 26. Schweigg. J. 44. 2t. H. 144) V. Chevalier, Faraday u. Bischoff [s. 111. u. 112.] 145) Thenard u. Dupuytren, Ann. d. Ch. T. 82. p. 330. Schweigg. J. 5. p. 322. Gilb. Ann. 16. Buchner's Toxicol. oder dess. gesammt. pharm. Werk. 7t. B. Nürnb. 822. 146) J. Shaw, Froriep's Not. 11. p. 71. s. a. Gerson's u. Julius's Magaz. der ausl. Lit. d. ges. Heilk. Sept. Oct. 825. p. 340. 147) Colin, üb. d. Gährung, Ann. d. Ch. Fevr. 825. p. 128. Geiger's Magaz. f. d. Pharm. 10. p. 357. 148) Just. Kerner, neu. Beob. üb. d. in Würtemb. so häufig vorfall. tödl. Vergift. d. d. Genufs geräuch. Würste. Tüb. 820. — Ders. das Fettgift od. die Fettsäure u. ihre Wirk. auf d. thier. Organism. u. s. w. Stuttg. 822. — S. a. Henke's Zeitschr. f. d. Staatsarznk. 821. H. 3 u. 822. H. 2. — Hänle's Magaz. u. s. w. Dec. 823. Febr. 824. — Froriep's Not. 1. p. 345. — Buchner, a. a. O. p. 89. — Vers. u. Beob. üb. d. Kleesäure, d. Wurst- u. Käsegift, a. d. Engl. v. C. G. u. O. B. Kühn. Leipz. 824. — Weifs, die neuest.

Vergift. durch verdorbene Würste u. s. w. 824. — Witting, üb. dens. Gegenst. Kastner's Arch. f. d. ges. Naturl. 2. p. 499. — Jäger's u. Kastner's Bemerk. in Henke's Zeitschr. — Bekanntmach. d. Grofsh. Sächs. Land. Direct. d. Wurstgift od. d. Fettsäure betreff. in Schlegel's neu. Mat. f. d. Staatsarzn. 3. 824. — Brück, Vergift. Zuf. d. d. Genufs von Käse, Hufeland's u. Osann's Journ. 61. Jul. 825. — Paulus, heft. Vergift. d. verdorb. Schwartenmag. Fror. 11. p. 286.— S. a. v. Weigel, Pyl's Mag. f. d. gerichl. Arzn. 1. 1t. St. 149) Orfila, Journ. d. Ch. med. de Pharm. et Toxicol. Avr. May. 825. Geiger a. a. O. Sept. 825. p. 298. 150) Chevreul, Ann. d. Ch. et d. Ph. 23. p. 16. S. a. Scholz's Lehrb. d. Ch. 2. p. 394. 151) V. Pringle, Hildebrandt, Böckmann, Thaer, Einhof, Saussure u. A. S. L. Gmelin Chem. 2. p. 911. m. Diss. p. 24. — Junker, diss. de ferment. putredin. seu putrefact. Hal. 1737. Cartheuser, de remediis antisept. Frankf. a. O. 1774. — Ueber d. Fäuln. lebend. u. todt. thier. Körp. üb. Faulkrankh. u. fäulnifswidr. Mittel. Hildburgh. 795, eine Schrift, die viel Berücks. verdient. — Stipr. Luiscius Abhandl. zur Beantw. d. Fr. w. sind d. Urs. d. Fäulnifs in thier. u. veget. Subst.? u. s. w. a. d. Holl. v. Döring. Marburg 1800. Ad. Seybert, Abhandl. üb. Fäulnifs d. Bluts im lebend. thier. Körp. a. d. Engl. Berl. u. Leipz. 816. Vergl. a. d. chem. Wörterb. von Klaproth, John, Ure u. a. Scholz's Lehrb. d. Ch. 2. p. 846—56. Rudolphi's Grundrifs d. Physiol. I. p. 214—25. die physiolog. Lehrb. v. Bartels, Walther, Authenrieth u. A. Kieser's Syst. d. Med. 2. p. 119. 152) Vergl. 111 u. 112. 153) Braconnot, Ann. d. Ch. et d. Ph. 12. p. 172. 154) S. Thouret, Fourcroy u. A. bei John a. a. O. p. 11 u. 35. Chevreul, Ann. d. Ch. 95. — Ure's chem. Handwörterb. 4te Lief. p. 499. — Kühn's Antropoch. p. 180. — Rudolphi a. a. O. p. 136. 155) Grotthufs, Schweigger's J. (s. 49). 156) Guyton Morveau, Abhandl. üb. d. Mittel d. Luft zu reinigen, d. Ansteck. zuvor zu komm. u. d. Fortschr. ders. zu hemmen. a. d. Frz. v. Fr. Martens; nebst ein. Anh. üb. oxyg. Salzs. zur Zerstör. d. ansteck. Miasm. v. Bucholz.

Weim. 805. 157) Froriep's Not. 11. p. 222 u. 351. 12. p. 16 u. 87. 158) Robinet, Unters. üb. d. Gebr. d. Neutralsalz. b. d. Pflanz. Anal. u. s. w. s. Schweigg. Journ. 45. p. 238. 159) Braconnot, Froriep's Not. 11. Nr. 3. (hier steht falsch: Bruconnat). 160) Plinius, histor. natur. 16. Berzel. Jahr. B. 1. p. 112. 161) Grotthufs, a. a. O. (49). 162) Gay Lussac, Schweigger's Journ. 2. p. 197. Colin, a. a. O. (147). Kölle, üb. d. Wes. u. d. Erschein. d. Galvanism. od. Theor. d. Galv. u. d. geist. Gährung, nebst Andeut. üb. d. materiell. Zusammenh. der Naturreiche. 825. Kastner's Einleit. in d. n. Ch. a. m. O. 163) V. §. XLVI. 164) Vergl. H. Davy, Vers. u. Beob. üb. d. Anwend. electr. Combinat. zur Beschütz. d. Kupferbeschlags d. Schiffe u. zu and. Zweck. Phil. Transact. 1824. Poggendorf's Ann. d. Ch. u. Ph. 3. p. 211. 165) Granville, Monograph. on the Egypt. Mum. S. a. Froriep's Not. 11. No. 6. 166) Herodot, 2ter Bd. *Ευτερπη*. edit. 3. 1816. Cap. 86. Gmelin, v. Crell's neuest. Entd. B. 6. p. 1. 782. Rouelle, in d. mem. de l'academ. de Paris. Klaproth's chem. Wörterb. Berzel. Föreläsn. u. s. w. Sertürner, Schweigg. Journ. 5. p. 75. Rouyer, Oken's Isis. 1819. p. 137. J. C. Leuchs, Lehre d. Aufbewahr. u. Erhalt. all. Körp. Nürnb. 1820. Connybear, Ann. of Ph. Febr. 1823. p. 124. Berz. Jahr. B. 4. p. 248. 167) V. Buchner's Toxicol. p. 528 m. Diss. p. 39 u. a. Remer's poliz. gerichtl. Chem. 1826. 168) Schweigg. Journ. 33. p. 389. Berzel. Jahr.-B. 2. p. 124. Vergl. a. Braconnot, Ann. d. Ch. 79, 80 u. 87. 169) V. Berzelius, Lehrb. d. Chem. 2. p. 135. Gay Lussac u. Thenard, Gilb. Ann. 35. p. 305, 65. p. 261. Stromeyer, Gött. gel. Anz. 1805. No. 177. Scholz a. a. O. 1. p. 498. m. Dissert. p. 51. 170) V. Klaproth u. Rose in Kopp's Staatsarzn. 4. p. 227. Knape's Bemerk. in d. Ann. d. Staatsarzn. 1. 1st. St. No. 4. Remer's pol. gerichtl. Ch. Art. Ars. S. m. Dissert. 171) Thenard, Traité de Chim. 4. p. 187. Recherches phys. chim. par Gay Lussac u. Thenard. 2. p. 265. Anleit. z. chem. Anal. nach Thenard's Handb. d. theor. u. prakt. Chem. aus d. Frz. u. s. w. von Trommsdorff. Erf. 1817. Cap. 7.

172) Berzel. Thoms. Ann. of Phil. 4 u. 5. Ann. d. Ch. 94 u. 95. Schweigg. 11. p. 301. 173) Th. de Saussure, Biblioth. brittann. No. 448. p. 333. Ann. d. Ch. et d. Ph. 15. p. 260. — Gay Lussac u. Thenard, de l'analys. veget. et anim. Recherches u. s. w. 2. p. 265. Gilbert's Ann. 37. p. 401. — Schweigg. Journ. 17. p. 396. — Dumas u. Pelletier, Ann. d. Ch. et d. Ph. 24. p. 191. Berz. Jahr. B. 4. p. 171. — Andr. Ure, sur l'analys. mediat. des subst. veget. et animal. Ann. d. Ch. et d. Ph. 823 u. 824. S. a. Phil. Tr. 822. P. II. Ann. of Ph. 822. p. 344. — Berard, üb. d. Misch. thier. Subst. Ann. d Ch. et d. Ph. 817. — Prout, Ann. of Phil. 820 Vol. 15. p. 190. Schweigg. Journ. 29. p. 487 u. 490. Döbereiner, Schwgg. 17. p. 369. — Thomson's App. z. Anal. org. Körp. Ann. of Philos. Vol. 16. p. 3. — Bischoff, Schweigg. Journ. 40. p. 25. Berzel. Jahr. B. 4. Kastner's Arch. f. d. g. Naturl. B. 1. H. 4. u. Förstemann ebend. Berl. Jahrb. d. Pharm. 824. — Cooper's verbess. Vorricht. z. Anal. organisch. Substanz. Ann. of Phil. 824. Vergl. auch Scholz's Lehrb. d. Chem. 2. p. 361. Ure's Handwörterb., Pfaff's anal. Ch. u. a. 174) V. Treviranus's Biol. 4. p. 574. 175) V. Magendie, Journ. de Physiol. experim. Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 3. 1816. Meck. 3. p. 311. Schweigg. J. 20. 176) L. Gmelin, indagat. chem. pigment. nigr. ocul. taur. et vitulin. 812. S. a. Schweigg. J. 10. p. 507 u. L. Gmelin's Chem. 2. p. 1524. 177) Prout, Ann. of Phil. Jun. 815. No. 30. p. 417. Kemp, Schweigg. J. 9. p. 371. Bizio, Schweigg. J. 45. p. 1. 178) Jäger, üb. d. Vorkomm. v. Kohle in menschl. Gallenstein. nebst Bemerk üb. d. Verkohl. org. Körp. Meckel's Arch. 6. p. 485. Pearson, üb. d. farb. Subst. in d. Bronch. Drüsen Phil. Transa. 813. P. II. p. 159. Meck. Arch. 3. p. 257. 179) Proust, Ann. d. Ch. et d. Ph. 14. p. 262. V. a. Marcet, Med. chir. Transa. Vol. 12. p. 37. Meck. 8. p. 503. 180) V. §. LXIII. 181) V. Rudolphi a. a. O. 1. p. 121; Bartel's a. a. O. p. 237 u. f. u. d. 2t. Th. 182) Bischoff a. a. O. p. 186. 183) ebend. §. 35. 184) Vergl. d. 2t. Th. 185) Garrot und Henry, Froriep's Not. 12. p. 41.

186) John, Schweigger's J. 10. p. 155. John's chem. Schr. 5. p. 174. dess. tabell. Verz. T. 1. u. 2, Art. Gehirn. 187) Fourcroy u. Vauquelin, Gehlen's neu. Journ. 4. p. 603. u. d. vor. O. V. a. Journ. de Pharm. T. 3. p. 385. 188) Prout, Edinb. phil. Journ. 8. p. 63. Berzel. Jahr. B. 4. p. 239. 189) Vrgl. Treviran. Biol. 4. p. 615. 190) § XXXV. 191) Laizer, Kastner's n. Archiv. 2. p. 498. 192) Murray, Philos. Magaz. 822. 193) Gray, Fror. Not. 11. 194) Sprengel, Kastner's Arch. a. a. O. 195) Mist. chem. org. p. 204. 766. Vergl. a. Menghini, de ferrearum partic progressu in sanguin. in Comm. Acad. Bonn. T. II. P. III. p. 475. Rhades, de ferro sanguin. aliisq. liquid. anim. Gött. 753. 196) Ann. d. Chem. T. 49. p. 182 u. p. 58. Schweigg. J. 45. 197) Schweigger's Journ. ebend. 198) L. Gmelin, Lehrb. d. Ch. 2. p. 1668. 199) Berzelius, Lehrb. d. Ch. 2 p. 47. 200) Döbereiner, Oken's Isis 817. H. 5. Ann. d. Ch. et d. Ph. 817. 201) Berard, ebend. p. 290. Meckel's Arch. 3. p. 483. 202) Grindel [u. Fischer] Hufeland's Journ. 811. St. 1. p. 24. St. 8. p. 98. St. 12. p. 43. u. 812. St. 2. p. 99. Schweigg. J. 3. p. 292. Schübler, ebend. 5. p. 158. 203) Kirchhof, Schweigg. J. 14. p. 385—398. 204) Braconnot, Ann. d. Ch. et d. Ph. 12. p. 172 u. 13. p. 113. Berz. Jahr. B. 1. p. 138. 205) Gilb. Ann. 820. p. 113. 206) Vauquelin, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 20. p. 93. 207) Kirchhof, (s. 203) v. a. Scholz's Lehrb. d. Ch. 2. p. 504. 208) Döbereiner, Gilb. Ann. N. F. 11. p. 107. 209) Kastner's Arch. 2. p. 455. 210) Pfaff, Meck. Arch. 3. p. 161. 211) Seebeck, Berzel. Jahr. B. 3. p. 5. 212) Schottin, Fror. Not. 3. 822. 213) Percy, Cuvier's Anal. des trav. de l'Acad. des scienc. d. Par. 819. 214) Breton, Fror. Not. 10. 5. 215) Ure, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 14. p. 344. Journ. of scienc. and the arts 819. Ure's chem. Handwb. 4te Lief. p. 527. Berzel. Jahr. B. 1. p. 117. 216) Wilson Philip, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 14. p. 341. Phil. Transa. 822. p. 22. Froriep's Not. 822. Berz. Jahr. B. 1. p. 116. u. 4. p. 218. 217) Rudolphi a. a. O. 2. p. 31. 218) Breschet und Edwards Fror. Not. 10. No. 18. Gerson's u. Julius's Magaz. d. ges. Heilkund.

Mai, Jun. 825. 219) V. Treviran. Biol. 5. p. 144. Rudolphi a. a. O. 1. p. 198. Bischoff's Lehrb. der Ch. 1. 220) Treviran. Biol. 5. p. 150. 221) Humboldt, üb. d. gereizte Muskel- und Nervenfas. Berl. 797. V. a. Murray, Fror. Not. 12. p. 116. 222) Prevost u. Dumas, Fror. Not. 824. No. 127. Berz. Jahr.B. 4. p. 219. 223) Pouillet, Journ. d. Physiol. exper. p. Magendie. 825. Fror. Not. 11. No. 14. 224) C. Sprengel, Instit. pathol. gen. ed. 2. p. 167. 225) Roose, vergl. Nasse in Meck. Arch. 2. p. 78. 226) Vrgl. Kastner, Einleit. in d. neue Chemie. p. 283. 227) Vergl. Kegel, dissert. de catam. natura Vratisl. 822. 228[a]) Nauche, Meckel's Arch. 4. p. 156. 228[b]) V. §. CI. u. CXI. 229) [S. 175.] 230) V. §. XXXV. 231) V. Bartels a. a. O. p. 51. 232) S. ebend. u. d. Art. Wärme in m. Schr. 233) V. Schweigg. J. 41. p. 457—489. 234) V. Treviranus, Gilbert. Ann. 7. 801. Grim ebend. Treviranus Biol. 5. 235) Pfaff a. a. O. (210). 236) V. üb. d. Cap. Electr. d. physiol. Lehrb. von Rudolphi, Bartels, Sprengel, Burdach, Treviranus Biol. u. a. Galvani, de virib. electricit. in mot. musc. Bon. 792. A. Volta's Schr. üb. thier. El. a. d. Ital. v. J. Mayer, Prag 793. 96. J. Aldini, de anim. electric. Bon. 794. C. H. Pfaff, üb. thierisch. Electric. u. Reizbark. Leipz. 795. Päets, van Troostwyk, Krayenhof, Deimann, v. d. gut. Wirk. d. El. in verschied. Krankh. übers. v. Kühn, Leipz. 795. Giulio et Rossi, diss. de excitabilitate contract. in part. musc. involunt. ope anim. electr. Mem. de l'Acd. des Sc. d. Turin. T. VI. p. 50. F. A. v. Humboldt (s. 221) J. W. Ritter, Beweis, dafs ein best. Galvan. d. Lebensproc. im Thierr. begleitet. Weimar 798. dess. Beitr. z. näh. Kenntn. d. Galvan. Jen. 800. Reinhold, Gesch. d. Galvan. nach Sue. Jena 800. Schübler, diss. sist. exp. influx. electr. in sanguin. et respir. spect. Tüb. 810. Schweigg. 3. p. 292. Prochaska, disq. anat. phys. organ. corp. hum. ejusq. proc. vit. Vienn. 812. Kastner, Einleit. in d. n. Ch. p. 353 u. a. a. O. Bally u. Meyraux, üb. ein. neu. Anwend. d. Galvan. in mehr. Krankh.

Fror. Not. 12. p. 137. V. a. d. a. a. O. angef. Schr. u. Erschs's Literat. der Medicin. Leipz. 822. p. 211. 237) Kopp, ausf. Darstell. u. Unters. der Selbstverbrenn. d. menschl. Körp. Frankf. a. M. 811. 238) Treviran. Biol. 5. p. 133. 239) Hecker's litt. Ann. 1. 825. Aug. 240) Pierre Aimé Lair, essai sur l. combust. humain. produit. par un long abus des liq. spirit. Par. 800. übers. von Ritter. Hamb. 801. 241) Averardi, Fror. Not. 824. 7. No. 4. 242) C. Schmidt, üb. d. Zitterstoff u. s. w. p. 14. Trevir. Biol. 4. p. 197. 243) V. Trevir. Biol. ebend. 5. p. 138) 244) V. dies. Art. 245) Ueb. d. Empresm. vergl. a. Rudolphis Phys. 1. p. 212. Trev. Biol. a. a. O. Ritter, üb. Selbstentzünd. in organis. und leblos. Körp. Hamb. 804. Kopp, diss. sist. tentam. de caus. comb. spont. Jen. 800. Detlef Köster, de comb. corp. hum. spont. diss. Jen. 804. Journ. de Med. u. s. w. T. 59. 246) Trev. a. a. O. p. 3—80. 247) Saussure, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 21. p. 279. Berz. Jahr. B. 3. p. 188. 248) V. Rudolphi a. a. O. 1. p. 170. u. f. Krimer, Physiol. d. Bl. p. 351. 249) J. Davy, tent. exp. quaed. d. sang. etc. Edinb. 814. Phil. Transa. 814. p. 597. Meck. Arch. 1. p. 109 u. 2. p. 312. Krimer, a. a. O. p. 241. 250) Rudolphi a. a. O. 251) John Davy, Ann. of Phil. V. 6. p. 140. Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 22. p. 433. Berz. Jahr. B. 4. p. 218. 252) V. §. LXXVII. 253) V. §. LXXI. u. LXXVIII. 254) Fordyce, Phil. Transa. Vol. 64 u. 65. 255) Dulong, Berz. Jahr. B. 4. p. 215. 256) Despretz, Ann. d. Ch. et d. Ph. 824. Aug. p. 337. Fror. Not. 10. No. 18. 257) H. Davy, Beddoes Contrib. Gilb. Ann. 12. Bartels a. a. O. p. 208—209. 258) Vogel, Schweigg. J. 11. p. 401. 259) Brande, Ann. d. Ch. et d. Ph. 10. p. 207. Berz. Jahr. B. 1. p. 124. 260) Edward's, Meck. Arch. 3. p. 250 u. 288. Berz. Jahr. B. 4. p. 217. 261) Berzel. a. l. O. ebend. 262) Brodie, Phil. Transa. 811. p. 36. u. 812 p. 378. Gilb. Ann. 46. p. 80. 263) Chossat, Journ. d. Ph. 91. p. 5. u. p. 52. Meck. 7. p. 281. Ann. d. Ch. et d. Ph. 820. p. 37. Ann. of Ph. 821. 264) Lawrence u. Emmert. Trev. Biol. 5.

p. 73. Meck. Arch. 1. p. 176. Le Gallois, Ann. de Ch. et d. Ph. 4. 817. Meck. 3. p. 436. Schweigg. J. 20. 265) Trevir. Biol. 5. p. 48 u. f. 266) Rudolphi a. a. O. p. 189 u. 191. 267) Earle, Med. chir. Transa. V. 7. p. 173—195. Meck. Arch. 3. p. 418. 268) De la Rive, Ann. d. Ch. et d. Ph. 15. p. 103. Meck. Arch. 8. p. 479. 269) Dumas und Prevost, Bibl. univ. 17 u. 18. Meck. 8. p. 322. 270) Nasse, Meck. 1. p. 500. 271) V. Rigby, an essay on the Theor. of the prod. of anim. heat. Lond. 785. V. J. Davy. (249). 272) Gordon, Ann. of Phil. 4. p. 139. Meck. 2. p. 317. V. Mayer, ebend. 3. p. 456. Krimer, a. a. O. p. 334. S. a. d. 2t. Th. 273) J. Davy, a. a. O. Schweigg. Journ. 25. p. 299. 274) V. Parrot, üb. d. Ström. in erwärmt. Flüss. Gilb. Ann. 19. 805. V. Trevir. in s. Biol. 5. p. 68. 275) Pouillet, Ann. d. Ch. et d. Ph. 20. Berz. Jahr. B. 3. p. 37. Meckel's Arch. 8. p. 233. 276) V. Treviranus Biol. 5. p. 60. 277) Bartels a. a. O. p. 268 u. f. — Luzuriaga, von d. wechselseit. Thätigk. d. Blutes u. Nervensyst. übers. v. Winkelmann. 804. S. a. Treviranus a. a. O. p. 69. Ev. Home, on the infl. of the nerv. upon the act. of art. Ann. of Ph. Vol. 6. p. 159. Phil. Tr. 814. Meck. 3. p. 139. Brodie, üb. d. Einfl. d. Nerv. auf die Absondrungsorg. Phil. Tr. 814. Meck. Arch. 1. p. 426. Döllinger, was ist Absondr. u. wie geschieht sie? Würzb. 819. Wollaston, Phil. Mag, 809. V. a. Schweigg. J. 2. p. 1. Krimer, a. a. O. p. 314 u. f. Dumas u. Prevost a. a. O. 278) Mayer, Journ. d. Chir. u. Augenheilk. v. Gräfe u. Walther. 7. H. 3. 825. V. a. üb. d. Permeab. d. th. Haut. Berz. Jahr.B. 1. p. 124. u. 3. p. 198. 279) Pouillet, Fror. Not. 11. 280) Treviran. Biol. 4. p. 212 u. 5. p. 55. 281) V. Rudolphi, Bartels, Kühn, Treviranus, Krimer u. m. A. a. a. O. 282) Gilb. Ann. 815 u. 818. Ann. d. Ch. T. 89. Meck. Arch. 3. p. 473. Treviran. Biol. 4. p. 604 5. p. 117. Journ. gen. d. Med. p. Sedillot T. 48. 813. 283) Placid. Heinrich, die Phosphorescenz der Körper. Nürnberg 811 — 20. 284) Hulme, Gilb. Ann. 12. 802. 285) Gärtner, Tre-

vir. Biol. 4. p. 604. 286) Heinrich a. a. O. 5t. Abh. p. VI. 287) Bizio, Berz. Jahr. B. 4. p. 237. 288) Quoy u. Gaimard. Fror. Not. 10. N. 15. 289) Bartholin, de luce hom. et brutor. libr. 3. Hafn. 669. 290) V. Heinrich a. a. O. p. 383. 291) Quoy u. Gaimard. a. a. O. 292) Hulme, Phil. Transa. 790. 293) Rudolphi a. a. O. p 197. 294) Heinrich a. a. O. 295) Heinrich a. a. O. 296) V. Heinrich, Trevir. Rudolphi u. A. Dessaigne's gekr. Abh. üb. d. Phosph. im Journ. d. Phys. 809. v. a. Gilb. Ann. a. m. O. Ueb. d. Leucht. d. Rhizomorph. Freiesleben, Erdmann, Nöggerath, Esenbeck, Gerhard, Bischoff u. A. Schweigg. J. 44. Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Car. Nat. cur. T. 11. p. 2. 297) Berz. Lehrb. d. Ch. 1. p. 12 298) V. §. LXXI. u. a. 299) V. Prout, Berz. Jahr. B. 4. p. 239. 300) Trevir. Biol. 4. p. 97. 301) Kastner, Einl. in d. n. Ch. p. 529. Chr. Gmelin, Berz Jahr. B. 3. p. 196. 302) Lassaigne, ebend. u. Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 20. p. 97. 303) Brande, Phil. Transa. 809. Meck. Arch. 2. p. 299. 304) S. Art. Gallert. 305) Vergl. üb. d. Albumen die angef. Schr. v. Gmelin, Scholz, Rudolphi, Treviranus u. A. [s. 12.] vergl. auch d. 8t. Abschn. 306) V. Krimer a. a. O. p. 334-344. 307) Tourdes, Gilb. Ann. 10. p. 499. Circaud, Journ. d. Phys. par Delamethrie T. 55. p. 236. Heidmann, Reil's Arch. d. Physiol. 6. p. 417. 308) Rudolphi, a. a. O. p. 131. Krimer a. a. O. §. 41. 309) Herschel, Schweigg. Journ. 44. H. 2. 310) Guibourt, Journ. de Pharm. etc. T. 9. 311) Mayer, Meck. 3. p. 538. 312) Braconnat, Ann. d. Ch. et de Ph. 13. p. 113. 313) Edmund Davy, Tilloch's Phil. Mag. Nov. 820. 314) Krimer, a. a. O. p. 260. 315) Treviranus Biol. 4. p. 364. 316) V. d. 8t. Absch. 317) V. Berzelius Ueberbl. u. s. w. (12. c.) p. 68. 318) Dumas und Prevost, Unters. d. Bluts u. s. w. Bibl. univ. T. 17. Meckel's Arch. 9. p. 78. 319) Chevreul a. a. O. [Considerat.] 320) Humboldt, üb. d. gereizte Musk. u. s. w. B. 2. p. 221-253. [S. 226.] 321) Chevreul, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 23. p. 16. Berz. Jahr. B. 4. p. 228. 322) V. Scholz's Ch. 2. p. 579. 323) V. §. XLIX. 324) V. §. LV. 325) V.

Scholz's Ch. 2. p. 654. 326) Berzelius, Gehlen's J. f. Ch. u. Ph. 2. p. 275. Kühn's Anthropoch. p. 36. 327) S. ebend. 328) V. Zeise [125.] 329) Chevreul a. a. O. 330) S. Scholz's Ch. 2. p. 288. 331) Saussure, Journ. d. Pharm. Oct. 820. p. 468. Berz. Jahr. B. 1. p. 137. 332) Scheele, Abhandl. d. Schwed. Acad. d. W. 783. Chevreul, a. m. a. O. 333) V. §. LVII. 334) V. Scholz, a. a. O. 2. p. 655-57. 335) V. Rudolphi a. a. O. 1. p. 136. 336) V. Vauquelin, Ann. d. Ch. 81. u. 85. Berzelius, Schweigg. J. 10. p. 147. s. a. 12 p. 255. u. Thenard's Traité d. Ch. T. 3. 337) [S. 253.] 338) Todd, Ann. of Phil. Vol. 7. 824. p. 384. 339) Vauquelin, Ann. d. Ch. et de Ph. T. 16. p. 363. Schweigg. J. 32. p. 439. 340) V. Krimer a. a. O. p. 90. 341) S. ebend. 342) S. ebend. p. 95. 343) V. Berzelius [12. b.] p. 38. Krimer a. a. O. p. 94. 344) Rudolphi a. a. O. p. 135. 345) [S. 320.] 346) Babington, Fror. Not. 12. No. 2. 347) Home [u. Brande] Phil. Transa. 813. Meck. Arch. 2. p. 241. 348) Kunzmann, Pierer's u. Choulant's allg. krit. Ann. d. Med. 821. u. 824. 349) Home u. Brande a. a. O. 350) Chevreul, Schweigg. J. 43. Considerat. u. s. w. [12. d.] 351) S. d. 2t. Th. 352) S. ebend. Art. Gehirn. 353) Lassaigne, Ann. d. Ch. et d. Ph. T. 9. p. 327. L. Gmelin, Zeitschr. f. d. Physiol. v. G. R. u. L. C. Treviranus u. Tiedemann. B. 1. H. 1. 354) S. d. 2t. Th. 355) Berzel. Jahr. B. 2. p. 72. 356) Ders. in d. Föreläsn. i Djurkem. 2. p. 430.

Gedruckt bei Fried. Wilh. Grössel.

Wesentlichere Druckfehler.

Bei der nothwendigen Beschleunigung des Drucks sind manche Druckfehler stehen geblieben; ich werde sie im 2t. Th. aufführen und will hier nur die wesentlicheren bemerken:

Pag. 16.	Not.	lies	Chylus	st.	Chymus.
— 52	Z. 1. v. o.	streiche d. Parenth.			
— 89	Z. 5. v. u.	lies	Syphilis	statt	Syphitis.
— 90	Not.	—	Dömling	—	Dömmling.
— 116	Z. 10. v. o.	—	noch viel u. s. w.	statt	nicht viel.
— 144	Z. 7 —	—	feste	—	fetse.
— 157	Z. 10 —	—	ein gleicher	—	gleicher.
— 158	Z. 10 —	—	u. a. E.	—	. a. E.
— 171	Z. 7 —	—	Syöslen	—	Syösten.
— 173	Not.	—	Giulio	—	Julio.
— 189	Z. 15 —	—	Sorg	—	Sǫrg.
— 195	Not.	—	Greiner in	—	Gri.
— 213	Z. 1 —	—	daſs	—	sdſa
— 220	Z. 4 v. u.	—	Phosphoroxyd	—	Phosphoroxydul.
— 231	Z. 5 v. o.	—	und auch wir können	statt	und auch können wir.
— 238		—	§. LXXXV.	—	LXXV.
— 242	Z. 7 v. o.	—	Albumen	—	Albunum.
— 244	Z. 14 —	—	wieder	—	weiter.
— 261	Z. 11 —	—	Treviranus	—	Trewiranus.
— 271	Z. 1 v. u.	—	eine Fettsäure	—	Fettsäure.
— 278		—	§. C.	—	XCX.
— 282	Z. 17 v. o.	—	Blutroth	—	Bluthroth.
— 293	Setze -und Brande's- in Parenthese.				